

# HUMAN PHYSIOLOGY

IN

BENGALI.

BY

ASSISTANT SURGEON

NILRATAN ADHICARI M. B.

---

## নর-শরীর-বিধান ।

এসিষ্টাণ্ট্ সার্জন

শ্রীনীলরতন অধিকারী এম্, বি,

কর্তৃক

সংকলিত, অনুবাদিত ও প্রকাশিত ।

---

কলিকাতা,

৩৭ নং মেছুয়াবাজার ষ্ট্রীট—বীণায়ন্ত্রে

প্রকাশক শ্রীশরচ্চন্দ্র শেখ বারী মুদ্রিত ।

---

## বিজ্ঞাপন ।

মেডিক্যাল টেক্সট বুক কমিটির সভ্যগণ কর্তৃক সম্প্রতি স্থিরীকৃত হই-  
রাছে যে, ভার্ণেজুলার মেডিক্যাল স্কুল সমূহে হিউম্যান ফিজিয়লজি অর্থাৎ  
মানবদেহ-বিবরণ পঠিত হওয়া নিতান্ত আবশ্যক । কিন্তু উক্ত বিদ্যালয় সমূ-  
হের ছাত্রগণের পাঠোপযোগী বাংলা ভাষায় এই পুস্তকের একান্ত অভাব ।  
যে ছই একখানি আছে, তাহাদের কোনটি বহুবিভক্ত এবং কোনটি এক্ষণে  
সমালুত হই, তাহাতে অনেক অবশ্রজ্ঞাতব্য বিষয়গুলি পরিত্যক্ত বা অতি  
সংক্ষেপে বিবৃত হইয়াছে, এই সকল কারণে কোন খানিই ছাত্রগণের পক্ষে  
বিশেষ উপযোগী হয় নাই । এই অভাব দূরীকরণ মানসে উক্ত কমিটির  
নির্ধারিত প্লাউয়ারের ফিজিয়লজি ও ক্লায়েনের হিষ্টলজি  
বাংলা ভাষায় অনুবাসিত করিয়া আমি নর-শরীর-বিধান নামে এই ক্ষুদ্র  
পুস্তক খানি প্রচার করিলাম । ক্যাম্পবেল মেডিক্যাল স্কুলের শিক্ষকমহোদয়-  
গণের পরামর্শানুসারে উক্ত ছই খানি ইংরেজী পুস্তকের যে যে অংশ ভার্ণে-  
জুলার মেডিক্যাল স্কুলের ছাত্রবর্গের পক্ষে অতিরিক্ত বোধ হইয়াছে, অন্য-  
বশ্যকতা হেতু এই পুস্তকে তৎসমুদয় অংশ পরিত্যক্ত এবং অন্ত্যত ইংরেজী  
ফিজিয়লজির কোন কোন অংশ অত্যাবশ্যক বোধে স্থানে স্থানে গৃহীত হই-  
য়াছে । প্রকৃত প্রস্তাবে ইহা উক্ত ছই খানি ইংরেজী পুস্তকের একবারে  
অবিকল অনুবাদ নহে । ফলতঃ মূল গ্রন্থের ভাব বজায় রাখিয়া ভাষাটি যতদূর  
পারিয়াছি সরল করিতে চেষ্টা করিয়াছি এবং স্থানে স্থানে বোধসৌকার্যার্থ  
চিত্রও সম্মিলিত করিয়াছি । ভরসা করি, যাহাঙ্গণের উদ্দেশ্য এত বন্ধ ও  
প্রয়াস স্বীকার করিলাম, তাহারা ইহার দ্বারা কমিটির আশানুরূপ ফললাভ  
করিতে পারিবে ।

আমার প্রিয়মুখ্য শ্রীযুক্ত বাবু প্রিয়নাথ দত্ত মহাশয় এই পুস্তকের ভাষা  
ও প্রকৃৎ সংশোধনে যথেষ্ট সাহায্য করিয়াছেন, তাহার এ উপকার আমার  
চিরস্মরণীয় ।

পরিশেষে টেক্সট বুক কমিটির সভ্যগণ সমীপে আমার সাহসনয় নিবেদন  
এই যে, যদি তাহারা ইহার কোন স্থানে কোন দোষ নির্দেশ করেন, অল্পপ্র-  
দীর্ঘক আমাকে অবগত করাইলে দ্বিতীয় সংস্করণে তাহা সংশোধন করিয়া  
দেব ।

## মুচিপত্র ।

বিষয় ।	পৃষ্ঠা ।	বিষয় ।	পৃষ্ঠা ।
কোষ	১	লেরিংফুস্ বা বাব্‌ফুস্	২২
এপিথিলিয়াম্	২	টেকিয়া বা গলনালী	২৩
এপিথিলিয়ামের কার্য	৩	ব্রকাই বা বায়ুনালী	২৩
ফাইব্রাস্ কনেক্টিভ্ টিসু	৩	নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের উদ্দেশ্য	২৪
বর্ণকারক কোষ	৪	নিঃশ্বাস	২৫
কার্টিলেজ বা উপাশ্বি	৫	শ্বাসকষ্ট	২৬
হায়লাইন উপাশ্বি	৫	ভিন্ন ভিন্ন প্রকার নিঃশ্বাসক্রিয়া	২৭
ফাইব্রোকার্টিলেজ্	৫	ঔদরিক্	২৭
পীত বা স্থিতিস্থাপক উপাশ্বি	৬	নিম্নবক্ষস্থ	২৭
উপাশ্বির কার্য	৬	উর্দ্ধবক্ষস্থ	৩৭
অশ্বি	৬	বক্ষগহ্বরের বায়ুদ্বারণে ক্ষমতা	২৭
ক্ষুরণ	৭	শ্বাসক্রিয়ার স্নায়বীয় কেন্দ্র	২৮
রাসায়নিক সমাস	৮	নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের রাসায়নিক কার্য	২৯
রক্ত	৮	হৃৎস্পন্দক নিঃশ্বাস	৩১
রক্তের সমাস	১১	হাই ডোলা	৩১
রক্ত-সঞ্চালন	১৩	হিক্তা	৩১
হৃৎপিণ্ডের গঠন	১৩	নাকের শব্দ	৩২
—কার্য	১৪	হাসি	৩২
—রক্তের গতি	১৫	কাশি	৩২
—শব্দ	১৫	হাঁচি	৩২
—আঘাত	১৬	খাব্য	৩২
—গতি	১৬	পাকক্রিয়া	৩৬
—উপর স্নায়বীয় শ্বাসন	১৬	চর্কণ	৩৬
শিরা ও ধমনীতে রক্ত-সঞ্চালন	১৮	লালানিঃসরণ	৩৮
ধমনীর গঠন-প্রণালী	১৮	লালাগ্রন্থির গঠন-প্রণালী	৩৮
ধমনীতে রক্ত-প্রবাহ	১৮	গলাধঃকরণ	৪০
কৈশিক নাড়ী	২০	ইসোফেগাস্	৪১
শিরা	২০	পাকশয়	৪১
লিম্ফ্ এবং লিম্ফ্যাটিক্‌স্	২১	গ্যাষ্ট্রিক্‌ জুস্ বা অন্নরস	৪২
নিঃশ্বাস প্রশ্বাসক্রিয়া	২২	অণ্ডালম্বিত্তি খাণ্ডের উপর	
		অন্নরসের কার্য	৪৩

বিষয় ।	পৃষ্ঠা ।	বিষয় ।	পৃষ্ঠা ।
পাকাশয়ের সকালন	৪৪	খাইমাস্ ও খাইরইড্ গ্রন্থির	
পাকস্থলীতে পরিপাকের		কার্য	৬৩
উপর দ্বায়বীয় ক্ষমতা	৪৪	ত্বকের বিষয়ণ	৬৩
পাকাশয়ের আপনা আপনি		ত্বকের গঠন	৬৩
পরিপাক	৪৫	হেয়ার্ কলিকুল্	৬৫
কাইম্	৪৫	চুলের গোড়া	৬৫
ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ অস্ত্র	৪৬	নখ	৬৬
গঠন-প্রণালী	৪৬	ত্বকের কার্য	৬৬
পের্যারস্ গ্রন্থি	৪৭	ত্বাচিক নিঃস্রাস প্রস্রাস	৬৭
ব্রানন্ গ্রন্থি	৪৭	ত্বকের নিঃসরণ ক্রিয়া	৬৮
বকুৎ	৪৮	ঘর্ম নিঃসরণে দ্বায়বীয় ক্ষমতা	৬৮
গঠন-প্রণালী	৪৮	সেবেমাস্ গ্রন্থি নিঃসৃত বস্তু	৬৮
প্যানক্রিয়া বা ক্রোম্	৫০	শারীরিক তাপ	৬৯
অস্ত্রে পরিপাক	৫০	—তাপ উৎপত্তি	৭১
পিত্ত প্রস্তুত হওন	৫০	—তাপ উৎপত্তির স্থান	৭১
পিত্তের পরিমাণ	৫১	শারীরিক তাপ রক্ষার দ্বায়বীয়	
পিত্তের কার্য	৫১	ক্ষমতা	৭২
ক্রোম্‌রস	৫২	মূত্রপিণ্ড ও মূত্র নিঃসরণ	৭২
ক্রোম্‌রসের কার্য	৫২	মূত্রপিণ্ডের গঠন	৭২
ক্ষুদ্র অস্ত্রের পরিচালনা	৫৩	ইউরেটার্	৭৫
বৃহৎ অস্ত্রে পরিপাক	৫৫	মূত্রাশয়	৭৫
ঔষ্যনালালীতে গ্যাসের বিষয়	৫৫	প্রস্রাব	৭৫
মলত্যাগ	৫৫	মূত্রনিঃসরণ	৭৭
ঔষ্যশোষণ	৫৬	মূত্রত্যাগ	৮৮
লিম্ফ্ এবং কাইল্	৫৭	মাঙ্কুলার মূত্‌মেণ্ট্	৭৮
লিম্ফ্	৫৭	পৈশিক বিধান	৭৯
কাইল্	৫৭	নীরেখ পেশী	৭৯
বকুতস্থ মাইকোজেনের বিষয়	৫৯	সরেখপেশী	৮০
মাইকোজেনের কার্য	৬০	পেশীর কিম্বির সমাস	৮১
গ্রীহা	৬১	পেশীর গুণ	৮২
গ্রীহার গঠন-প্রণালী	৬১	রাইগার্স মর্টিস্	৮৩
গ্রীহার কার্য	৬২	পেশীর উত্তেজক	৮৪

বিষয়।	পৃষ্ঠা।	বিষয়।	পৃষ্ঠা।
সঙ্কোচনে পেন্সীর পরিবর্তন	৮৪	অধঃমস্তিক	৯৯
সঙ্কোচন-তরঙ্গ	৮৫	মস্তিক	১০০
আনষ্টাইপ্ট বা নীরেখ পেন্সী	৮৬	সেরিগ্রাম্	১০১
দেহাভ্যন্তরে পৈশিক বিন্যাস	৮৬	নিজ্জা	১০২
দ্বায়ুগুণীর বিবরণ	৮৭	দর্শনেন্দ্রিয়	১০২
গ্যাংলিয়নিক্ কর্পাস্	৮৯	অপ্টিক্ গ্যাংলিয়ন্	১০৪
সঞ্চালক দ্বায়ু	৯০	ভিশুয়াল্, লাইন্	১০৪
নিঃশ্রাবক দ্বায়ু	৯০	ফিল্ড্ অব্ ভিসন্	১০৪
পরিপোষক দ্বায়ু	৯০	ব্রাইণ্ড্, পইণ্ট্	১০৫
প্রতিবেধক দ্বায়ু	৯১	আইরিসের কার্য	১০৫
ভ্যাসোডাইলেটোর	৯১	প্রতিপাদন	১০৫
ভ্যাসোমোটোর বা ভ্যাসোকন্-		প্রেস্বাইওপিয়া	১০৬
ট্রাক্টর	৯১	মাইওপিয়া	১০৬
অটোমেটিক্ বা স্বচ্ছাবীন্ কার্য	৯১	হাইপার মেট্রোপিয়া	১০৬
রিফ্লেক্স্ বা প্রতিকূলিত ক্রিয়া	৯১	হুই চক্ষুতে একদৃষ্টি	১০৬
প্রতিকূলিত কার্যের নিয়ম	৯২	বর্ণানুভবশক্তি	১০৬
মস্তিক-নির্গত দ্বায়ুগণের ক্রিয়া		চক্ষুর পেন্সী এবং সঞ্চালনা	১০৭
অল্ক্যাক্টরি দ্বায়ু	৯৩	ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থি	১০৭
অপ্টিক্ দ্বায়ু	৯৩	শ্রবণেন্দ্রিয়	১০৮
অকুলোমোটোর দ্বায়ু	৯৩	টিম্পেনাম্	১০৮
৪র্থ দ্বায়ু	৯৪	মধ্যকর্ণ	১০৮
৫ম দ্বায়ু	৯৪	ইউট্টেচিয়ান্ টিউব্	১০৮
৬ষ্ঠ এবডুসেন্স্	৯৪	অভ্যন্তর কর্ণ	১০৯
৭ম ফেস্তাল্	৯৪	সেমিসার্কুলার কেনালের কার্য	১১০
অডিটরি	৯৫	লেবিরিন্থের কার্য	১১০
গ্রাসোকেরিজিয়াল্	৯৫	শব্দ এবং বাক্যক্ষুরণ	১১০
ভেগাস্	৯৫	স্মৃতিক্ জ্ঞান	১১২
স্পাইন্যাল্ গ্যাক্সেসরি	৯৫	রসনেন্দ্রিয়	১১২
হাইপোগ্লস্যাল্	৯৫	ভ্রাণেন্দ্রিয়	১১৩
সিম্প্যাথেটিক্	৯৬	জন্ম ও ওভারের বিকাশের বিবরণ	
কশেরুকামজ্জা	৯৬	পুরুষশুক্র	১১৪
কশেরুকামজ্জার ক্রিয়া	৯৮	লিম্বোচ্ছাস্	১১৪

বিষয়।	পৃষ্ঠা।	বিষয়।	পৃষ্ঠা।
বীৰ্য্যপতন	১১৫	এল্যাক্টইন্	১২২
ক্রীজননেশ্রয়	১১৫	ডেসিডিওরা	১২২
কজারি	১১৫	কোরিয়ন্ ক্রিগী	১২৩
ক্যালোপিয়ান্ টিউব্	১১৭	পরিষব	১২৩
করায়	১১৭	নাভীরজ্জু	১২৪
কবু	১১৮	জগদেহে রক্ত সঞ্চালন	১২৪
কর্পাস্ লিউটিয়ান্	১১৯	জীবনের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা	১২৬
গর্ভাধান	১১৯	শরীরের রাসায়নিক সমাস	১২৮
ভিশ্বের বিকাশ	১২০		

## শুদ্ধিপত্র।

পৃষ্ঠা	পঙ্ক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
২	শেষ	Squamus	Squamous
৩	১৯	mucous	mucus
৪	৩	বলে	কনেকিটড টিগ্জ কর্পাস্ বলে
২০	১	পেরিকণ্ডাইন	পেরিকণ্ডিটাম্
৮৫	২৬	অসামান্য	সামান্য
৮৬	১৯	Arrangements	Arrangements
১২৮	৩	উপধাতু নির্মিত	ইন্-অর্গ্যানিক্
১২৮	১৩	উপধাতু নির্মিত	ইন্ অর্গ্যানিক্

# নর-শরীর-বিধান ।

## কোষ ।

মনুষ্য শরীরকে যেমন পেশী অস্থি প্রভৃতি বহুবিধ অংশে বিভক্ত করা যাইতে পারে, সেইরূপ ঐ সকল পেশী অস্থি প্রভৃতি অংশ গুলিকেও আবার অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করা যাইতে পারে। এই সকল ক্ষুদ্র অংশের প্রত্যেকটির নাম সেল (Cell) বা কোষ। মানব-শরীরের প্রত্যেক গঠন এই কোষ সমষ্টির অদ্বুত বিভাস মাত্র।

অনুবীক্ষণ সাহায্যে নিরীক্ষণ করিলে এক একটি কোষকে প্রোটো-প্লাজম (Protoplasm) এক একটি ক্ষুদ্রতম পিণ্ড বলিয়া বোধ হয়। অনেক কোষের মধ্যে (Nucleus) নিউক্লিয়াস্ নামক একটি ক্ষুদ্র কণিকা, এবং অনেক স্থলে সেই কণিকার মধ্যে একটি, দুইটি বা তিনটি ক্ষুদ্রতর বিন্দু দৃষ্ট হয়; এই বিন্দুকে (Nucleolus) নিউক্লিওলাস্ বলে। প্রায়ই কোষের বাহিরের দিকের প্রোটোপ্লাজম্ অপেক্ষাকৃত কঠিন হইয়া কোষের আচ্ছাদন রূপে অবস্থিতি কবে। এই আচ্ছাদনকে (Cellwall) কোষ-প্রাচীর এবং কোষ-প্রাচীরের মধ্যস্থিত বস্তুকে (Cell contents) কোষাভ্যন্তরীণ পদার্থ কহা যায়। এই পদার্থ (Protoplasm) কোষ বিশেষে সামান্য কঠিন বা তরল। সকল কোষেরই জীবনের প্রথমাবস্থায় এবং কোন কোনটির বা চির-জীবনই এমিবা (Amæba) নামক ইতর প্রাণীর দ্বাৰা গতিবিধি করিবার ক্ষমতা দেখিতে পাওয়া যায়।

স্থান বিশেষে নানা কার্য সাধনের জন্ত, কোষ সকলের আকার ভিন্ন ভিন্ন দৃষ্ট হয়। কতকগুলি গোলাকার, কতকগুলি পিরামিডের দ্বারা স্তম্ভাকৃতি, কতকগুলি শাখা প্রশাখাবিশিষ্ট ইত্যাদি। ইহাদের অবয়বও সর্বত্র সমান নহে; অস্থি-মজ্জাহিত কোষ এবং কশেরুকা মজ্জাহিত কোষ (Spinal ganglia) অল্প অল্প স্থানের কোষ অপেক্ষা বৃহত্তর।

কোষ সকল আপনা আপনিই বর্জিত হয় এবং আপনা আপনিই বিভক্ত হইয়া আরও অনেক কোষ উৎপাদন করে। বিভক্ত হইবার সময় তদ্ব্যবস্থায় নিউক্লিয়াস্ নামক কণিকা সর্বপ্রথমে বিভক্ত হয়; তৎপরে কোষমধ্যস্থ অণুলাল (Protoplasm) বিভক্ত হয়; এই প্রকারে একটি কোষ বিভক্ত হইয়া দুইটি হয়; ক্রমে ক্রমে এই প্রকার বিভাগ দ্বারা একটি কোষ হইতে অনেক কোষ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মানব শরীরের সমস্ত বিধান এই সকল কোষ-সমষ্টির সংযোগে গঠিত। এই সকল বিধানের বিষয় ক্রমে সবিশেষ বর্ণিত হইবে।

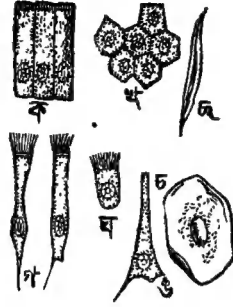
## এপিথিলিয়াম্ ।

### EPITHELIUM.

পূর্বে বলা হইয়াছে যে অনেক কোষের মধ্যে নিউক্লিয়াস্ নামক একটি ক্ষুদ্র কণিকা দৃষ্ট হয়। এপিথিলিয়ামের কোষ সকল এই নিউক্লিয়াস্ যুক্ত প্রোটোপ্লাজমের পিণ্ড ভিন্ন আর কিছুই নহে। অত্যন্ত পাতলা সিমেন্টের ন্যায় এক প্রকার বস্তু দ্বারা ইহারা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া থাকে। স্বক প্রভৃতি বাহ্যদেশ, খাদ্যগমনের পথ, নিশ্বাস গমনের পথ, অন্যান্য গহ্বরের অন্তর্দর্শন এবং শরীরস্থ সমস্ত নলীর অন্তর্দর্শন ইহাদের দ্বারা আচ্ছাদিত। নিম্নস্তরের কোষ-সমূহ আপনা আপনি বিভক্ত হইয়া অসংখ্য কোষ প্রস্তুত করিতেছে, এবং উপরিভাগস্থ কোষ সকল চ্যুত হইলে সেই নিম্নস্তরস্থ কোষ সকল তাহাদের স্থান অধিকার করিতেছে। আকার ও অবয়ব ভেদে এপিথিলিয়ামের কোষ নানা প্রকার। কতকগুলির আকার স্তম্ভের ন্যায়, তাহাদিগকে (Columnar) বা স্তম্ভাকৃতি কহে; কতকগুলি চেন্দ্রা, দেখিতে শঙ্কের অর্ধাংশের মত, তাহাদিগকে (Squamous) স্কোয়েমাস্ কহে। কোন কোনটি বড়, কোনটি অবার ছোট। কতকগুলি একস্তরে এবং কতকগুলি উপর্যুপরি বহুস্তরে বিন্যস্ত; প্রথম তালিকে সিম্পল্ (simple) এবং দ্বিতীয় তালিকে স্ট্রেটিফাইড্ (Stratified) এপিথিলিয়াম্ বলে।

সমস্ত শরীরে চারি প্রকারের এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয় :—

১ম। Squamus স্কোয়েমাস্—দেখিতে চেন্দ্রা এবং পাতলা। স্বক্,



১ম চিত্র ।

নানাপ্রকার এপিথিলিয়াম কোষ ।

- ক। অন্তের কলামনার এপিথিলিয়াম ।  
 খ। কন্‌জাংটাইতার বহুকোণবিশিষ্ট এপিথিলিয়াম ।  
 গ। ট্রেকিয়ার সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম ।  
 ঘ। এক প্রকার সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম, ভেকের মুখ-বিবরে  
 দেখিতে পাওয়া যায় ।  
 ঙ। ট্রেকিয়ার এপিথিলিয়াম উন্মত্তভাবে দেখান হইয়াছে ।  
 চ। স্কোয়েমাস্ এপিথিলিয়াম ।  
 ছ। স্কোয়েমাস্ এপিথিলিয়াম পার্শ্ব হইতে যে প্রকার দেখা যায় ।

সিরাস প্রবেশ, অধিকাংশ স্থানের শৈল্পিক বিল্লী, রক্তবাহ শিরার অভ্যন্তর প্রবেশ, নলীর অন্তর্দেশ, নথ প্রভৃতি ইহাদের অবস্থিতির স্থান ।

২য়। Spheroidal স্ফিরইডাল—ইহারা গোলাকৃতি ; পাকাশরস gastrico প্যাষ্টিক গ্রন্থির নলী, kidney বা মূত্রবস্তুর কোন কোন স্থান, ইউরেটারের অন্তর্দেশ প্রভৃতি ইহাদের অবস্থিতির স্থান ।

৩য়। Columnar স্তম্ভাকৃতি—অস্ত্রের অন্তর্দেশে ইহারা অবস্থান করে ।

৪র্থ। Ciliated সিলিযেটেড—ইহাদের গাত্রে এক প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেশের ন্যায় প্রবর্তন আছে বলিয়া ইহাদিগকে ciliated বা সিলিয়াক্ত এপিথিলিয়াম বলে । ইহারা খাসনলী এবং জরায়ুর অন্তর্দেশে অবস্থিত ।

এপিথিলিয়ামের কার্য্য ।

১। আবরণরূপ হইয়া ইহারা নিম্নস্থ অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা আবৃত স্থানকে উত্তেজনা হইতে বক্ষা করে । স্বকের এপিথিলিয়াম্ ইহার উত্তম উপাহরণ স্থল ।

২। ইহারা যে প্রদেশে অবস্থিতি করে, সেই প্রদেশকে মন্থণ করিয়া রাখে ।

৩। নিঃস্রবণকারক, যেমন কিড্‌নি বা মূত্রবস্ত্র এবং লাল্য গ্রন্থির এপিথিলিয়াম্ ।

৪। সিলিয়াক্ত এপিথিলিয়াম্ সিলিয়া দ্বারা সেই স্থানের mucous স্লেষ্মা প্রভৃতি পদার্থকে অন্য স্থানে সঞ্চালিত করিতে পারে ।

ফাইব্রাস্ কনেক্টিব্ টিস্যু ।

(FIBROUS CONNECTIVE TISSUE.)

নানাপ্রকার বিধানের সাধারণ নাম কনেক্টিব্ টিস্যু । ইহাদের সকলের দ্বারা যৌগিকরূপ সমান কার্য্য সাধিত হয় এবং ইহাদের রাসায়নিক গঠন-উপাদান অনেকাংশে সমান । এই সমতা হেতু ইহারা উক্ত সাধারণ নামে অভিহিত হইয়াছে । কনেক্টিব্ টিস্যুকে ৩ শ্রেণীতে ভাগ করা যাইতে পারে । (১) ফাইব্রাস্ বা সূত্রময় (২) অস্থিময়, (৩) উপাস্থিময় ।

১। অমুবীজণ সাহায্যে পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম সূত্র দ্বারা ইহা গঠিত; এই সকল সূত্র আবার অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তন্তু দ্বারা নির্মিত। ঐ তন্তু গুলি জালের আকারে শরীরের সর্বত্র বিস্তৃত। এই জালের মধ্যে মধ্যে এক প্রকার কোষ অবস্থিত করে; এই সকল কোষ ভিন্ন ভিন্ন আকারবিশিষ্ট, ইহাদের কোন প্রকার গতি দৃষ্ট হয় না; ইহাদিগকে Connective tissue corpuscle বলে।

ইল্যাষ্টিক্ টিস্যুও এক প্রকার কনেক্টিব্ টিস্যু। তবে ইল্যাষ্টিক্ টিস্যু অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক; এবং তাহা হইতে gelatin নামক পদার্থ প্রস্তুত হয় না। অন্যান্য কনেক্টিব্ টিস্যুর সহিত ইহার এই প্রভেদ। লিগামেন্ট, সব-ক্লেভা, পেশীর টেণ্ডন, পেরিয়স্টিয়াম্ প্রভৃতি বিধানে ইল্যাষ্টিক্ টিস্যু দৃষ্ট হয়।

এরিওলায় টিস্যু, সেলুলার টিস্যু প্রভৃতি কনেক্টিব্ টিস্যুর নামান্তর মাত্র। অনেক কনেক্টিব্ টিস্যুর মধ্যে স্থানে স্থানে ফ্যাট্ সেল্ বিন্যস্ত আছে; কতকগুলি ফ্যাট কোষ এই প্রকার একত্র অবস্থান করিলে তাহাকে ফ্যাটি বা এডিপোস্ টিস্যু কহে। এই সকল ফ্যাট্ কোষের নিউক্লিয়াস ও কোষ-প্রাচীরের মধ্যস্থিত স্থান ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস-কণিকায় পরিপূর্ণ।

ফ্যাটি টিস্যুর দ্বারা শরীরের চারিটি কার্য সমাহিত হয়।—

১ম। শারীরিক তাপ শরীর হইতে অথবা পরিমাণে বহির্গত হইতে পারে না।

২য়। ইহাদের রাসায়নিক পরিবর্তন হেতু অনেক পরিমাণে শরীরে তাপ উৎপন্ন হয়।

৩য়। দীর্ঘাঙ্গির মধ্যে যজ্ঞাক্রমে অবস্থিত করাতে অঙ্গির রক্তবাহ শিরার আশ্রয়স্থান হইয়া আছে।

৪র্থ। ইহারা যে যে স্থানকে আচ্ছাদন করিয়া আছে, সেই সেই স্থানে আঘাত লাগিলে তত অনুভূত হয় না।

### বর্ণকারক কোষ।

(PIGMENT-CELL.)

কতকগুলি কোষের ভিতর সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রেণুর দ্বারা রঞ্জক পদার্থ থাকে বলিয়া তাহাদিগকে বর্ণকারক কোষ কহা যায়। এই বর্ণকারক বস্তু ত্বকের

এপিথিলিয়ামে, কিনা কনেক্টিব্ কোষেই জন্মাইতে দৃষ্ট হয়। শুকে এবং চক্কুর আইরিসে রঞ্জক বস্তু প্রচুর পরিমাণে আছে।

লিম্ফ্যাটিক্ বিধানের এডিনইড্ টিস্সু এবং স্নায়ু বিধানের নিউরোগ্লিয়া এই উভয়ই কনেক্টিব্ টিস্সু ; তবে ইহাদের গঠন ও বিভ্রাস সাধারণ কনেক্টিব্ টিস্সু অপেক্ষা কিছু বিভিন্ন।

## কার্টিলেজ্ উপাঙ্গি ।

অস্ত্রান্ত্র বিধানের ভ্রায় এই বিধানও কোষ সমষ্টি দ্বারা নির্মিত ; কিন্তু এই সকল কোষ একটি অস্ত্রটি হইতে পৃথক, অর্থাৎ দুইটি কোষের মধ্যে অধিক পরিমাণে ইন্টার-সেলুলার পদার্থ ব্যবধান থাকে বলিয়া পরস্পর সংলগ্ন থাকে না। উপাঙ্গির অসংরক্ষিত দিক একখানি অতি সূক্ষ্ম পাতলা পরদা দ্বারা আচ্ছাদিত ; উপাঙ্গির পোষণকারী রক্তবাহ শিরা এই পরদাতে অবস্থিত করে। এই পরদাকে পেরিকণ্ড্রিয়াম্ বলে। উপাঙ্গির পোষণার্থ কোন রক্তবাহ শিরা উপাঙ্গির ভিতর প্রবেশ করিতে দেখা যায় না। উপাঙ্গি তিন প্রকার।—হায়ালাইন, ফাইব্রো-কার্টিলেজ্, পীত বা স্থিতিস্থাপক।

### ১। হায়ালাইন উপাঙ্গি ।

অঙ্গির আর্টিকিউলার দিক, পশুকার কষ্ট্যাল উপাঙ্গি, ট্রে কিয়া, ব্রুকাই এবং নাসিকার উপাঙ্গি, লেরিক্সের থাইরইড্ এবং ক্রাইকইড্ উপাঙ্গি প্রভৃতি ইহার অবস্থিত স্থান। ইহার কোষ সকলের মধ্যে মধ্যে অর্থাৎ ব্যবধানে যে পদার্থ আছে, তাহা দেখিতে কিছু কঠিন ও অসচ্ছ কাঁচের ন্যায় এবং এই পদার্থের ব্যবধান হেতু এই উপাঙ্গিকে অন্যান্য উপাঙ্গি হইতে সহজেই পৃথক করিতে পারা যায়। ইহাদের কোষে একটি বা দুইটি নিউক্লিয়াস দৃষ্ট হয়। বৃদ্ধ বয়সে হায়ালাইন উপাঙ্গির মধ্যে মধ্যে সময়ে সময়ে (Lime salts) লাবণিক পদার্থ সঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

### ২। ফাইব্রো-কার্টিলেজ্ ।

অবস্থিতি-স্থান—দুই ভার্টিব্রার মধ্যস্থিত সন্ধি, সিমামইড্ কার্টিলেজ্ প্রভৃতি। ইহাকে কনেক্টিব্ টিস্সু কার্টিলেজ্ও বলে ; কারণ ফাইব্রাস্

কনেক্টিব্ টিস্থর ওস্ত্রীৰ দ্বারা নিখিঁত স্তর মধ্যে নিউক্লিয়াসযুক্ত কাৰ্টিলেজ কোষ সকল সারি সারি সাজান থাকে।

### ৩। পীত বা স্থিতিস্থাপক কাৰ্টিলেজ।

ইহাকে বেটিকিউলার উপাস্থিও বলে। অবস্থিতি-স্থান—এলিগ্গটিগ, কর্ণের বহির্ভাগ, ইউটেচিয়ান নলী প্রভৃতি। প্রথমাবস্থায় এই উপাস্থি হায়লাইন থাকে; ক্রমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ইলাষ্টিক তন্তু, matrix মধ্যে দেখা দেয় এবং উত্তরোত্তর বর্ধিত হইয়া জালের আকার ধারণ করে। এই সকল জালের মধ্যস্থলে একটি বা দুইটি কাৰ্টিলেজ বোষ দেখিতে পাওয়া যায়।

কাৰ্টিলেজের এক প্রধান গুণ এই যে, ইহাকে জলে সিদ্ধ করিলে Chondrine কণ্ডিন নামক এক প্রকার পদার্থ পাওয়া যায়।

### উপাস্থির কার্য।

১। সন্ধিস্থলে অবস্থান করিয়া তৎপ্রদেশকে মৃদু করে এবং অস্থি-সঞ্চালনজনিত ঘর্ষণে কোন প্রকার অপকার হইতে দেয় না।

২। অস্থি সকলকে একের সহিত অন্যকে বাঁধিয়া রাখে।

৩। বক্ষঃপ্রাচীরের উপাস্থিবর্গের স্থিতিস্থাপকতা গুণে বক্ষঃগহ্বরস্থ বহু সকল উত্তমরূপে রক্ষিত হয়।

৪। এসিটাবিউলাম নামক স্থানের চতুঃপার্শ্বে অবস্থান করিয়া তাহার গভীরতা বৃদ্ধি করে।

## অস্থি।

আমরা সচরাচর যাহাকে অস্থি বলিয়া থাকি, তাহাতে অস্থি তিন পেরিয়স্টিয়াম অস্থি-মজ্জা প্রভৃতি অনেক পদার্থ আছে।

পেরিয়স্টিয়াম—ইহা একখানি হৃদয় পাতলা পর্দা। হইখানি অস্থি যে স্থানে বন্ধনী প্রভৃতি দ্বারা বদ্ধ হইয়া আছে, কিম্বা দুইখানি অস্থি যে স্থানে মিলিওঁ হইয়াছে, সেই স্থান ব্যতীত অস্থির সর্বত্র এই পর্দা দ্বারা

আচ্ছাদিত । ইহা কাইব্রাস্ টিহু দ্বারা নির্মিত ; এবং ইহাতে প্রচুর পরিমাণে রক্তবাহ শিরা আছে ।

অস্থিমজ্জা ।—অল্প মাত্রার কাইব্রাস্ টিহুর মধ্যে প্রচুর পরিমাণে রক্তবাহ শিরার অবস্থানে ইহা নির্মিত । হাড়ের মধ্যস্থ ফাঁপা স্থানগুলি জীবদ্দশায় এই মজ্জা দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে । অস্থির মধ্যস্থলে যে বৃহৎলীর ভিতর মজ্জা থাকে, তাহাকে মেডালারী ক্যানালিটি বলে ।

অস্থির ভিতর যে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র আছে, তাহাদিগকে (Lacuna) ল্যাকুনি কহে । প্রত্যেক ল্যাকুনা হইতে যে বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখা নির্গত হইয়াছে, তাহাদিগকে (Canaliculi) ক্যানালিকিউলি বলে । এক ল্যাকুনার ক্যানালিকিউলি অন্য ল্যাকুনার ক্যানালিকিউলির সহিত মিলিত হইয়াছে ; ইহারা অস্থির লিম্ফ্যাটিক্‌মণ্ডলী । হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল্ এবং ম্যারো লিম্ফ্যাটিক্‌দের সহিত উহাদের যোগ আছে । প্রত্যেক ল্যাকুনার ভিতর জীবদ্দশায় এক একটি কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাকে অস্থি কর্পাসুল্ বলে ।

এই সকল ল্যাকুনা অস্থিমধ্যস্থ হেভার্সিয়ান ক্যানালের চারিদিকে চক্রাকারে স্তরে স্তরে অবস্থিতি করে । বড় বড় হেভার্সিয়ান ক্যানালের ভিতর অস্থিমজ্জা দেখিতে পাওয়া যায় । কিন্তু হেভার্সিয়ান ক্যানালের মধ্যস্থল প্রায়ই রক্তবাহ শিরা দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে ; এই সকল শিরা দ্বারা অস্থির পোষণ কার্য সম্পাদিত হয় । মেডালারী ক্যানালিটির নিকটস্থ হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল পেরিয়ষ্টিয়ামের নিকটস্থ হেভার্সিয়ান্ ক্যানাল অপেক্ষা আকারে বড় ।

অস্থির গঠন পরীক্ষা করিয়া দেখিলে বুঝিতে পারা যায় যে, অস্থি দুই প্রকার বস্তু দ্বারা নির্মিত—(১) কম্প্যাক্ট বা কঠিন বস্তু (২) (Spongy) বা ফোঁপড়া স্পঞ্জের ন্যায় বস্তু । দীর্ঘাস্থির স্ট্রাফ্টে, এবং চেপ্টা ও ক্ষুদ্রাস্থির বহির্ভাগে কম্প্যাক্ট বস্তু দৃষ্ট হয় । দীর্ঘাস্থির প্রান্তভাগে, ক্ষুদ্র এবং চেপ্টা অস্থির মধ্যভাগে Cancellous অর্থাৎ ফোঁপড়া বস্তু দেখিতে পাওয়া যায় ।

### ক্ষুরণ (DEVELOPEMENT.) ।

জন্মের শরীরে এবং জন্মের অনেক দিন পর পর্য্যন্ত (অর্থাৎ অস্থি বহু দিন বাড়িতে পারে তত দিন পর্য্যন্ত) অস্থি তিন প্রকারে উৎপন্ন হয় ।

(১)। কার্টিলেজ হইতে, (২) পেরিয়স্টিয়াম্ হইতে, (৩) এক প্রকার মেম্ব্রেন বা পর্দা হইতে। সকল দীর্ঘাঙ্গি, ডার্টিব্রা, পশুকা প্রভৃতি প্রথম প্রকারে; যুথের অনেক অস্থি, মস্তকের অস্থির কোন কোন অংশ, দ্বিতীয় প্রকারে; এবং মস্তকের উপরের অস্থি সকল তৃতীয় প্রকারে উৎপন্ন হয়।

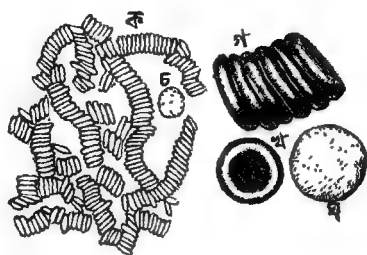
### রাসায়নিক সমাস ।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ হইয়াছে যে, সমস্ত অস্থি পার্থিব ও জান্তব এই দুই প্রকার পদার্থ দ্বারা নিৰ্মিত। প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির অস্থিতে অতকরা ৬৭ ভাগ পার্থিব এবং ৩৩ ভাগ জান্তব পদার্থ দৃষ্ট হয়। শিশু শরীরে জান্তব পদার্থ এবং বৃদ্ধের শরীরে পার্থিব পদার্থ অধিক। পার্থিব বস্তুর মধ্যে ফস্ফেট্ এবং কার্বনেট অব, লাইম অত্যন্ত অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়; জান্তব পদার্থের সমস্ত ভাগ রক্ত এবং জিলাটিন্ নামক পদার্থ দ্বারা গঠিত।

### রক্ত ।

রক্ত স্বভাবতঃ লালবর্ণ; কিন্তু ধমনী দ্বারা প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন বর্ণ ধারণ করে। ইহা ক্লারাক্ত, আক্সাইডনে লবধাক্ত এবং যে জন্তুর রক্ত সেই জন্তুর গাত্রে গন্ধের জ্বায় গন্ধবিশিষ্ট, ইহার আণেপিক গুরুত্ব ১০৪৫ হইতে ১০৭৫। ইহা সহজে দেখিতে অস্বচ্ছ, কিন্তু অনুবীক্ষণ দিয়া দেখিলে স্বচ্ছ তরল পদার্থের জ্বায় দেখা যায় এবং এই তরল পদার্থে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণিকা ভাসমান দৃষ্ট হয়। এই তরল পদার্থের নাম প্লাস্মা, লাইকার্ জ্যানুইনিস বা রক্তরস এবং এই সকল কণিকার নাম কর্ণাসুল্।

কর্ণাসুল্ দুই প্রকার—শ্বেত এবং রক্তবর্ণ। ১ চুই বন ইঞ্চিতে ৫০০০০০০ রক্ত-কণিকা থাকে। ইহা শরীরে রক্তের যতটুকুতে একটি শ্বেত রক্ত-কণিকা দেখা যায়, ততটুকুতে ৬০০ হইতে ১২০০ লাল রক্ত-কণিকা লক্ষিত হয়।



২য় চিত্র ।

শ্বেত এবং লোহিত রক্তকণিকা ।

(সহজ অবস্থায় অপেক্ষা কিছু বড় আকারে দেখান হইয়াছে।)

ক। অল্প বড় করা হইয়াছে ; লোহিত কণিকা কি প্রকার রোলো করে, তাহাই দেখান হইয়াছে ; চ, চিহ্নিত স্থানে একটি শ্বেতকণিকা দেখা যাইতেছে।

খ। একটি লোহিতকণিকা এবং ঘ একটি শ্বেতকণিকা ; অত্যন্ত বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে।

গ। লোহিতকণিকা সমূহের রোলো, অত্যন্ত বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে।

## রক্তের পরিমাণ ।

পরীক্ষা দ্বারা দেখা হইয়াছে যে, শরীরস্থ রক্তের পরিমাণ সমস্ত শরীরের ওজনের ১২ হইতে ১৪ ভাগের এক ভাগ। আহারের পর বিশেষতঃ জলীয় বস্তু পান করিবার পর রক্তের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। অনাহারের সময় শরীরের সমস্ত ওজনের সহিত তুলনা করিলে ইহার পরিমাণ বরং বেশী বলিয়া বোধ হয়; কারণ অনাহারে চর্কি প্রভৃতি কমিয়া যাওয়াতে শরীরের ওজন অনেকাংশে কম হয়। নবপ্রসূত শিশুর রক্তের ওজন সমস্ত শরীরের রক্তের ১৯ ভাগের এক ভাগ। গর্ভাবস্থায় বিশেষতঃ প্রসবের কিছু পূর্বে গর্ভিণীর শরীরের রক্তের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। প্লিথোরিয়া নামক পীড়াতে রক্তের আধিক্য এবং এনিমিয়াতে স্বল্পতা দৃষ্ট হয়। রক্তস্রাবের পর শীঘ্রই ইহার পরিমাণ পূর্বের জায় লক্ষিত হয়; কিন্তু তখন কর্পাস্কুলের সংখ্যা অনেক কম হইয়া যায়।

সমস্ত শরীরে রক্ত মোটামুটি নিম্নলিখিত ভাগে বিভক্তে পাওয়া যায়—

১ ছাদর, ফুস্ফুস বড় বড় ধমনী এবং শিরাতে,  $\frac{1}{3}$  বক্ততে,  $\frac{1}{3}$  মাংসপেশীতে, এবং  $\frac{1}{3}$  অন্য অন্য যন্ত্রে।

লাল রক্ত-কণিকা—ইহাদের আকার গোল; পার্শ্বদেশের অপেক্ষা মধ্যস্থল ক্ষীণ এবং অপেক্ষাকৃত স্বচ্ছ, নিউক্লিয়াস নাই। ব্যাস  $0.0007$  ইঞ্চি,  $0.0009$  ইঞ্চি পুরু। পরস্পর উপস্থিতিপরি সাজাইলে বেরুপ দেখিতে হয়, একত্র অবস্থান কালে পরস্পর পরস্পরের গাত্রে সংলগ্ন থাকিতে ইহাদিগকেও সেই প্রকার দেখায়; ইহাকে রোলো কহে। (Haematin) হিমাটিন নামক জিনিস ইহাদের মধ্যে থাকিতে ইহাদের বর্ণ এ প্রকার লোহিত হয়। (Oxygen) অক্সিজেন বায়ু বহন করা ইহাদের প্রধান কার্য। ছাদর হইতে রক্ত বখন ফুস্ফুসের ভিতর সঞ্চালিত হয়, তখন লাল রক্ত-কণিকাস্থ হিমোগ্লোবিন নামক বস্তু নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিলিত হয় এবং সেই রক্ত ধমনী দ্বারা শরীরের অন্যান্য স্থানে সঞ্চালিত হইলে হিমোগ্লোবিন সেই সেই স্থানে অক্সিজেন প্রদান করে। যে সব পদার্থ থাকিতে শিশুর ও প্রস্রাবের বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সব পদার্থ লাল রক্ত-কণিকা হইতে উৎপন্ন হয়।

জন্মের মিসোথ্রাষ্ট নামক পরদা হইতে, এবং বয়ঃপ্রাপ্ত ব্যক্তির অস্থি-মজ্জা ও প্লীহা প্রভৃতি স্থান হইতে ইহারা (লাল রক্তকণা) উৎপন্ন হয়; অনেক বলেন যে, খেঁত রক্তকণা হইতেও লাল রক্তকণা উৎপন্ন হইতে দেখা যায় ।

খেঁত রক্ত-কণিকা।—ইহাদের আকার লাল রক্তকণার অপেক্ষা কিছু বড়। ইহাদের ভিতর নিউক্লিয়াস দেখিতে পাওয়া যায়, ব্যাস প্রায়  $\frac{1}{10}$  ইঞ্চি। ইহারা জমিবার ন্যায় আপনাআপনি চলিয়া যাইতে পারে। এই সকল কণিকার দ্বারা বিধান সকলের পুনর্নির্মাণ হয় এবং লাল রক্তকণিকাও নির্মিত হয়। কেহ কেহ বলেন যে, রক্ত জমিবার সময় যে (fibrin) ফাইব্রিন আবশ্যিক হয়, তাহা এই খেঁত কণিকা হইতে প্রস্তুত হয়। খেঁত কণিকা লিম্ফ্যাটিক গ্রন্থি এবং প্লীহাতে জন্মায় ।

রক্ত জমিবার বিবরণ।—যখন ধমনী বা শিরা হইতে রক্তমোক্ষণ করা যায়, তখন সেই রক্ত সম্পূর্ণরূপে জলবৎ থাকে; কিন্তু যোজ্ঞণের অন্তিমিলনে জমিয়া যায় এবং তাহা হইতে এক প্রকার গন্ধ নির্গত হয়। জমিবার সময় দেখা যায় যে, পূর্বের তরল রক্ত একটি ঘন এবং একটি জলীয় বস্তুতে পরিণত হইয়াছে। এই জলীয় বস্তুকে সিরাম্ এবং ঘাং হইতে সিরাম্ নির্গত হয় তাহাকে ক্লট বা রক্ত-চাপ কহে। এই ক্লট-নির্মাণে রক্তকণিকার সাহায্য আবশ্যিক করে না, কারণ জমিবার পূর্বের কণিকাগণকে প্লাস্মা হইতে পৃথক করিয়া দেখা গিয়াছে যে, প্লাস্মাও রক্তের জ্বায় জমিয়া যাইতে পারে ।

ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় রক্ত জমিবার তারতম্য লক্ষিত হয়। শৈত্যাধিক্য হইলে রক্ত জমে না। সেই প্রকার সাল্ফেট্ অব্ সোডা, পটাশ্ ম্যাগ্নেশিয়া প্রভৃতি রক্তে মিশাইলে সে রক্ত জমে না। শিরার রক্ত ধমনীর রক্ত অপেক্ষা বিলম্বে জমে। পরিষ্কার এবং মৃদু পাত্রের রক্ত নীচ জমে না। এইরূপে জমিবার সময় কণিকা নীচে পড়িয়া যায় এবং প্লাস্মার উপরিভাগে পরিষ্কার থাকে। এই প্লাস্মার উপরিভাগে বাকি কোট প্রস্তুত হয়। বাকি কোট অধের রক্তে এবং মাঝবের প্রাদাহিক রক্তে উভয়রূপে লক্ষিত হয় ।

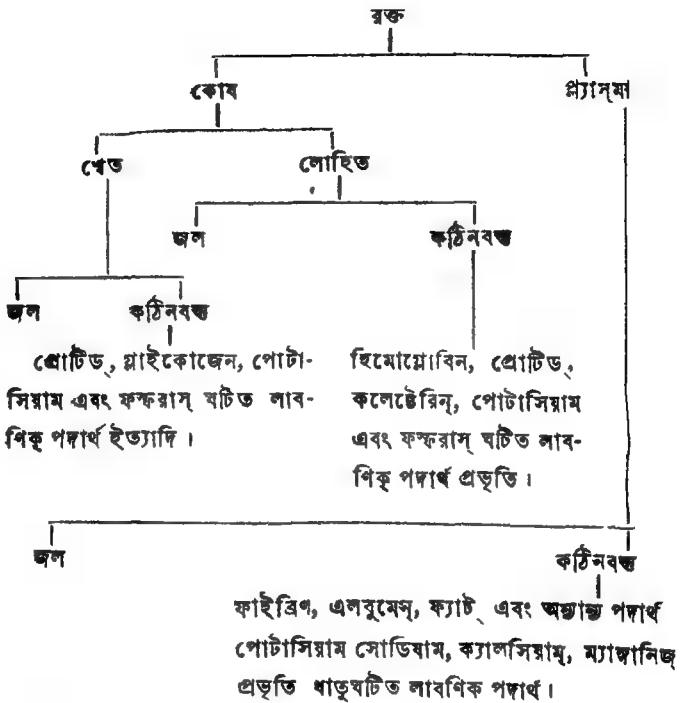
ক্লান্ত শিরা হইতে নির্গত হইলে, কিম্বা অসমান স্থানে কি পায়ে পড়িলে বায়ু সহযোগে রক্ত শীঘ্র জমিয়া যায়। নাভিশীতোক্তা রক্ত জমিবার পক্ষে সুবিধাজনক। অত্যন্ত অধিক তাপ দিলে রক্তস্থ সিরাম, এলবুমেন নামক পদার্থে জমিয়া যায়।

জমিবার সময় রক্তে স্থানের ভাগ কম হয়, এবং রক্তস্থ অক্সিজেন বায়ুর পরিমাণ হ্রাস হইয়া, কার্বনিক এসিড বায়ু এবং তাপের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়।

রক্ত জমিবার কারণ।—রক্তে ফাইব্রিনোজেন এবং প্যারাগ্লোবিউলিন নামক দুইটি বস্তু আছে। শিরা বা ধমনী হইতে রক্ত স্রোত করিলে রক্তে ফার্মেন্ট নামক এক প্রকার পদার্থ জন্মাব। এই ফার্মেন্ট ঐ দুইটি বস্তুর সহিত মিলিত হইয়া ক্লট উৎপাদন করে। রক্ত স্রোত করিলে যেত কণিকা হইতে যে ফার্মেন্ট প্রস্তুত হয়, নিম্নলিখিত পরীক্ষা করুণি তাহার প্রমাণ। (১) লাল রক্ত-কণিকা হইতে ফার্মেন্ট প্রস্তুত হয় না; (২) যেত রক্ত-কণিকা হইতে পৃথক করিলে রক্ত শীঘ্র জমে না, (৩) যেত-রক্ত-কণিকা-বিহীন প্লাসমা জমিবার প্রথম এবং শেষভাগে ফার্মেন্টের পরিমাণ সমান থাকে, কিন্তু যেত-কণিকা-সংযুক্ত প্লাসমা জমিবার শেষভাগে ফার্মেন্টের পরিমাণ প্রথম ভাগের ফার্মেন্টের পরিমাণ অপেক্ষা বেশী লক্ষিত হয়। ঐ প্রকারে দেখা গিয়াছে যে, প্যারাগ্লোবিউলিন ও অল্প পরিমাণে যেত রক্ত-কণিকা হইতে প্রস্তুত হয়, ইহার প্রমাণ এই যে,—(১) যেত-কণিকা-বিহীন প্লাসমাতে যে ক্লট প্রস্তুত হয়, তাহাতে ফাইব্রিনের অংশ যেত-কণিকা-যুক্ত প্লাসমা নির্মিত ক্লটের ফাইব্রিন অপেক্ষা অংশ কম;—(২) চাপ বাধিবার পূর্বে রক্তে যত যেত কণিকা থাকে, চাপ বাধিলে আর তত দেখা যায় না।

### রক্তের সমাস ।

পরীক্ষা করিয়া দেখিলে সপ্রমাণিত হয় যে, ১০০০ ভাগ রক্তের ৮০০ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট ১৯৬ ভাগ কঠিন বস্তু। এই ১৯৬ ভাগ কঠিন বস্তুর মধ্যে হিমোগ্লোবিন, প্রোটিন, ফাইব্রিন, পার্থিব লাবণিক পদার্থ, বসা প্রভৃতি দেখিতে পাওয়া যায়। পরপৃষ্ঠার তালিকাটির প্রতি লক্ষ্য করিলে রক্তের সমাস স্পষ্ট বুঝিতে পারা যাইবে।



হিমোগ্লোবিন—ইহাতে কার্বন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, লৌহ, গন্ধক এবং অক্সিজেন আছে। ইহারা অক্সিজেন বাহক। অক্সিজেন বাহু সংযোগে ইহারা উজ্জ্বল রক্তবর্ণ এবং কার্বনিক এসিড্ সংযোগে ঘোর কৃষ্ণ বর্ণ দেখায়।

সিরাম।—ইহাতে শতকরা ৯০ ভাগ জল, ৮—৯ ভাগ প্রোটিন্ এবং ২—১ ভাগ বস্তু প্রভৃতি অন্য অন্য বস্তু আছে। প্রোটিনের মধ্যে সিরাম, এলবুমেন্ এবং গ্যারামগ্লোবিউলিন্ প্রধান; ইউরিয়া, ক্রিটিন, শর্করা প্রভৃতি অন্য অন্য বস্তুও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। স্নায়াক্ত লাবণিক পদার্থের মধ্যে সোডাযটিত ক্লোরাইড্ এবং কার্বনেট, পোটাসিয়াম ক্লোরাইড্, সোডিয়াম্ ফস্ফেট্ প্রভৃতি প্রধান।

গ্যাসের মধ্যে রক্তে প্রধানতঃ অক্সিজেন্ এবং কার্বনিক এসিড গ্যাস্ দেখিতে পাওয়া যায়। গীড়া বিশেষে এবং শরীরের অবস্থা বিশেষে ইহা-  
দেরও পরিমাণের তারতম্য লক্ষিত হয় ।

## রক্ত সঞ্চালন ।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানে অক্সিজেন বায়ু এবং পুষ্টিকারক বস্তু বহন  
করিবার জন্য এবং তাহাদের ত্যাগ্য বস্তু শরীর হইতে বাহির করিয়া দিবার  
জন্য, রক্ত প্রতিনিয়ত সৰ্ব্ব শরীরে সঞ্চালিত হইতেছে। এই সঞ্চালন ক্রিয়া  
হৃদয় বস্ত্রের দ্বারা সাধিত হয়। হৃদয়-গহ্বর চারি ভাগে বিভক্ত—দুইটি  
অরিকুল্ এবং দুইটি ভেন্ট্রিকুল্। দক্ষিণ দিকের অরিকুল্ এবং ভেন্ট্রিকুল্  
সমস্ত শরীরের দূষিত রক্ত গ্রহণ করিয়া ফুস্ফুসের ভিতর প্রেরণ করে, সেখানে  
ঐ রক্ত অক্সিজেন সহযোগে শোধিত হইয়া বাম অরিকুলে এবং তৎপরে  
বাম ভেন্ট্রিকুলে কিরিয়া আইসে; ইহাকে (Pulmonic) পালমোনিঙ্ বা  
ফুস্ফুসের রক্ত সঞ্চালন বলে। ঐ রক্ত বাম ভেন্ট্রিকুল হইতে সমস্ত শরীরের  
ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ঘুরিয়া পুনর্বার দক্ষিণ দিকের অরিকুলে এবং ভেন্ট্রিকুলে  
কিরিয়া আইসে, ইহাকে (Systemic) সিস্টেমিক বা শারীরিক রক্ত সঞ্চালন  
বলে।

## হৃৎপিণ্ডের গঠন ।

হৃদয়ের উপরিভাগে এবং অভ্যন্তরে এক একখানি সিরাস্ পত্রা আছে।  
উপরের খানিকে পেরিকার্ডিয়াম্ এবং ভিতরের খানিকে এণ্ডোকার্ডিয়াম্  
বলে; এই দুই পত্রার মধ্যে হৃদয়ের পৈশিক প্রাচীর। এই পত্রাদ্বয়ের  
প্রত্যেকের অরক্ষিত দিক (Free surface) একখানি অতি হৃদয় আবরণে  
আবৃত; কতকগুলি নিউক্লিয়াস-যুক্ত স্বচ্ছ কোষ পাশাপাশি সজ্জিত থাকায়  
এই আবরণখানি নিখিঁড় হইয়াছে। ইহার নাম এণ্ডোথিলিয়াল্ আব-  
রণ। উক্ত সিরাস্ পত্রার নিম্নভাগ হৃদয় হৃৎপ্রাচীর কনেকৃটিভ্ টিস্যু ও  
ইল্যাস্টিক্ তন্ত্রী দ্বারা গঠিত; রক্তবাহ শিরা, লিম্ফ্যাটিক্, স্নায়ু প্রভৃতি  
অতি হৃদয়ভাবে ইহাদের মধ্যে মধ্যে সজ্জিত আছে।

হৃৎকরের যে যে স্থলে কলারি কার্ণি এবং মাংগুলি প্যাণিসি আছে, সেই সেই স্থলে এণ্ডোকার্ডিয়াম ইত্যং পুরু। ভ্যালভ্ সকল এই এণ্ডোকার্ডিয়ামের ভাঁজদ্বারা নিৰ্ম্মিত। অধিকাংশ ভ্যালভ্, বিশেষতঃ সেমিলিউনার ভ্যালভ্ ইল্যাপ্টিক্ টিস্ আছে। সমস্ত ভ্যালভ্, এবং কর্ড্-টেণ্ডিনিগন এণ্ডোথিলিয়াম্ দ্বারা আচ্ছাদিত। উভয় দিকেই অরিকুল্ এবং ভেন্ট্রিক্লের মধ্যে একটি দ্বার আছে; এই দ্বার ভ্যালভ্ রূপ কপাট দ্বারা রক্ষিত; দক্ষিণ দিকের দ্বারে যে কপাট আছে, তাহাকে ট্রাইকাস্পিড্ এবং বামদিকের কপাটকে মাইট্রাল বলে।

পেরিকার্ডিয়াম্ এবং এণ্ডোকার্ডিয়ামের মধ্যে যে মাংসপেশী আছে, তাহাই হৃৎকরের প্রধান প্রাচীর। এই প্রাচীর সূত্রাকৃতি ট্রাইপ্‌ড্ পেশীর গুচ্ছদ্বারা গঠিত। এই সকল গুচ্ছের মধ্যে মধ্যে কনক্‌টিক্ টিস্, লিম্ফ্যাটিক্, পরিপোষণার্থ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম রক্তবাহিকা নাড়ী, এবং স্নায়ুসমূহ দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল স্নায়ু নিউরোগ্যাষ্ট্রিক্ এবং কার্ডিয়াক্ গ্লেন্‌স্‌স্ হইতে উৎপন্ন। ইহাদের মধ্যে মধ্যে অনেক গ্যাংলিয়াম্ আছে।

### হৃৎপিণ্ডের কার্য্য ।

হৃৎকর প্রতি মিনিটে প্রায় ৭০ বার সঙ্কুচিত এবং প্রতি সঙ্কোচনের পর এক এক বার প্রসারিত হয়; সঙ্কোচনের সময়কে সিস্টোল এবং প্রসারণের সময়কে ডায়াস্টোল বলে। অরিকুল্‌হৃৎ একত্র সঙ্কুচিত হয়, তৎপরে ভেন্ট্রিকুল্‌ হৃৎ, তৎপরে বিরাম। অরিকুলের এক সঙ্কোচনের আরম্ভ হইতে পুনঃসঙ্কোচনের আরম্ভ পর্যন্ত যে সময়, তাহার নাম সাইক্ল্ (Cycle)। যদি কোন জীবিত জন্তুর বহুঃপ্রাচীর উঠাইয়া জীবিত থাকিতে থাকিতে তাহার হৃৎকরের কার্য্যপরম্পরা নিরীক্ষণ করা যায়, তাহা হইলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, বড় বড় শিরা যেখানে হৃৎকরের মধ্যে প্রবেশ করিতেছে, সেইস্থান হইতে সঙ্কোচন আরম্ভ হইয়া অতি দ্রুতবেগে সেখান হইতে অরিকুলে এবং অরিকুল্ হইতে ভেন্ট্রিকুলে আসিয়া পড়িতেছে। সঙ্কোচনের সময় ভেন্ট্রিকুল্ কিছু শক্ত হয়, হৃৎকরের শীর্ষদেশ কিছু সম্মুখে আইসে, তলদেশ (Base) একটুই নিম্ন দিকে যায় এবং সমস্ত হৃৎকর কিছু দক্ষিণ দিকে গিয়া পড়ে।

একবার অরিক্ল সঙ্কুচিত হইতে বড় সময় লাগে, একবার ভেণ্টিক্ল সঙ্কুচিত হইতে তদপেক্ষা অধিক সময় লাগে; আবার ভেণ্টিক্ল সঙ্কোচনের পর হৃদয়ের বে বিপ্রাম, তাহা সর্কোপেক্ষা অধিক সময় সাপেক্ষ । একটি সাইক্ল হইতে বে সময় লাগে, সেই সময়কে এই প্রকারে ভাগ করা বাইতে পারে; যথা—ডায়াস্টোল  $\frac{1}{3}$ , সিস্টোল  $\frac{1}{3}$ , বিরাম  $\frac{1}{3}$  ।

### হুংপিঙে রক্তের গতি ।

ডায়াস্টোলের সময় দক্ষিণ এবং বাম অরিক্ল রক্তদ্বারা পরিপূর্ণ হয় এবং অল্প পরিমাণ রক্ত ট্রাইকাস্পিড ও মাইট্রাল ভ্যাল্ভ অতিক্রম করিয়া দক্ষিণ এবং বাম ভেণ্টিক্লে প্রবেশ করে; তৎপরে অরিক্ল ভেনা কেন্টার মুখের নিকট হইতে সঙ্কুচিত হইতে আরম্ভ হয় এবং অরিক্লস্থ রক্ত ভেন্টিক্লে প্রক্ষিপ্ত হয় । ট্রাইকাস্পিড ও মাইট্রাল ভ্যাল্ভ ঐ রক্তে আসিতে থাকে এবং ভেণ্টিক্ল সঙ্কুচিত হইলে ঐ ভ্যালভগণের ভিন্ন ভিন্ন অংশ মিলিত হইয়া ভেণ্টিক্লে মুখ বন্ধ করে; কাজেই আর তখন ভেণ্টিক্ল হইতে রক্ত অরিক্লে ফিরিয়া আসিতে পারে না, এবং সেই জন্য দক্ষিণ ভেণ্টিক্লে রক্ত পালমোনারী ধমনীতে এবং বাম ভেন্টিক্লে রক্ত এওর্টাতে চালিত হয় । এই রক্ত প্রাপ্ত হইয়া এওর্টা বিস্তৃত হয়, কিন্তু স্থিতিস্থাপকতা-গুণে পুনঃসঙ্কুচিত হওয়াতে তৎক্ষণাত্ রক্তের উপর চাপ পড়ে এবং সেমিলিউনার ভ্যাল্ভ বন্ধ হইয়া যায় । এই প্রকারে পুনরায় সাইক্ল আরম্ভ হয় ।

### হুংপিঙের শব্দ ।

হৃদয়ের উপরিস্থ বক্ষঃ প্রাচীরে কর্ণ সংলগ্ন করিলে দুইটি শব্দ শুনিতে পাওয়া যায়; একটি অমূচ্চ ও অপেক্ষাকৃত অধিকক্ষণ স্থায়ী, এইটি প্রথম শব্দ, অন্যটি উচ্চ এবং অল্পক্ষণ স্থায়ী, এইটি পরবর্তী বা দ্বিতীয় শব্দ । প্রথমটি অরিকিউলো ভেণ্টিকিউলার ভ্যালভের কম্পন দ্বারা উৎপন্ন হয় এবং কাহারও কাহারও মতে উক্ত কম্পন এবং ভেণ্টিক্ল প্রাচীরস্থ মাংসপেশীর সঙ্কোচন—এই উভয় কারণ দ্বারা প্রথম শব্দ উৎপন্ন হয়; দ্বিতীয় শব্দটি সেমিলিউনার ভ্যালভের কম্পন দ্বারা উৎপন্ন হয় । প্রথমটি সিস্টোলের সময় হয় বলিয়া



## হৃৎপিণ্ডের উপর স্নায়বীয় শাসন ।

সিষ্টোলিক এবং দ্বিতীয়টিকে ঐরূপ কারণে ডায়াটোলিক শব্দ বলে। প্রথম শব্দটি বামদিকের স্তনের চূড়কের নিকটে এবং দ্বিতীয়টি দক্ষিণ দিকের দ্বিতীয় এবং তৃতীয় পড়'কার মধ্যস্থ টার্গামের দক্ষিণে তালরূপ শুনা যায়।

### হৃৎপিণ্ডের আঘাত ।

(IMPULSE.)

সঙ্কুচিত হইবার সময় ভেন্ট্রিকুল শব্দ হইয়া বক্ষঃপ্রাচীরে আঘাত প্রদান করে; বক্ষঃপ্রাচীরে হাত দিলে কিম্বা সহজ চক্ষুতেই ইহা অনুভূত হয়। ইহাকে হৃৎয়ের ইম্পাল্‌স্‌ কহে। শরন অপেক্ষা উপবেশনে এবং উপবেশন অপেক্ষা দণ্ডায়মান অবস্থায় ইহা ভাল দেখা যায়। ভেন্ট্রিকুল সঙ্কোচন ইহার কারণ বলিয়া ইহা সিষ্টোলের সহিত সমসাময়িক।

### হৃৎপিণ্ডের গতি ।

হৃৎয়ের বিরাম অমুসারে হৃৎয়ের সঙ্কোচনকে ক্রান্ত বা মন্দগতি বলা যায়; অর্থাৎ বিরাম অঙ্গ হইলে ক্রান্তগতি, বেনী হইলে মন্দগতি বলা যায়। এই বিরাম শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানের নানা প্রকার অবস্থার উপর নির্ভর করে। যুবা অপেক্ষা শিশুদের হৃৎয়ের কার্য ক্রান্ত, আবার বৃদ্ধ বয়সে যুবা অপেক্ষা কিছু বেনী ক্রান্ত। শিশুর জন্মের সময় আনুমানিক ১৪০, প্রথম বৎসরের শেষে ১২০, ২য় বৎসরের শেষে ১১০, এবং যুবা বয়সে ৭০—৮০ বার। স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষে মন্দগতি; ধর্ম্মাকৃতি ব্যক্তিতেও ইহা কিছু মন্দগতি দেখা যায়। পরিশ্রমে ইহার গতি বৃদ্ধি করে, স্ততরাং ঠাড়াইলে উপবেশন অপেক্ষা এবং উপবেশনে শরন অপেক্ষা অধিক ক্রান্তগামী হয়। খাওয়ার পর ইহার গতি বৃদ্ধি হয়। সকাল অপেক্ষা বৈকালে, শীত অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে, নিদ্রা হান অপেক্ষা উচ্চ স্থানে ইহার গতি বৃদ্ধি হয়। মানসিক অবস্থার উপর হৃৎয়ের গতি অনেক নির্ভর করে।

### হৃৎপিণ্ডের উপর স্নায়বীয় শাসন ।

পূর্বেই বলা হইয়াছে যে, হৃৎয়ের স্নায়ু সকল তেগাল্‌ এবং সিম্প্যাথেটিক্‌ নামক স্নায়ুদ্বয় হইতে উৎপন্ন হয় এবং ইহাও বলা হইয়াছে যে, হৃৎয়ের ক্ষতান্তরে অনেক গ্যাংগ্লিয়া আছে।

যদি শরীর হইতে হৃৎপিণ্ডকে উঠাইয়া ফেলা যায়, তাহা হইলেও দেখিতে পাওয়া যায় যে, ইহা একবার সঙ্কুচিত হইতেছে আবার পরক্ষণেই বিস্তৃত হইতেছে; ষণ্ড ষণ্ড করিয়া কাটিয়া ফেলিলেও ঐ কর্তৃত্ব প্রত্যেক ষণ্ডকে এই প্রকারে সঙ্কুচিত ও বিস্তৃত হইতে দেখা যায়। ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, হৃদয়-সঙ্কোচনের জন্য হৃদয়ের বহিঃস্থ সিম্প্যাথেটিক্ কি ভেগাস্ কোন স্নায়ুর আবশ্যক করে না। ইহা আপনি আপনি সঙ্কুচিত হইতে পারে, অর্থাৎ ইহার অটোমেটিক্ কার্য্য করিবার ক্ষমতা আছে। হৃদয়ের ভিতর অবস্থাই এমন কোন বস্তু আছে, বাহার কার্য্য দ্বারা ইহা এ প্রকারে সঙ্কুচিত হইতে পারে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণীকৃত হইয়াছে যে, পূর্বোক্ত গ্যাংলিয়া সকলের উপরেই হৃদয়ের এই সঙ্কোচন করিবার ক্ষমতা নির্ভর করে। তাই বলিয়া ভেগাস্ কি সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ু হৃদয়ের কার্য্যের উপর একবারে ক্ষমতাশূন্য নহে। ভেগাস্কে কোনরূপে উত্তেজিত করিলে হৃদয়ের কার্য্য কমিয়া যায়, বেশী উত্তেজিত করিলে একবারে বন্ধ হইয়া যায়। এই ক্ষমতাকে ভেগাসের দমন-ক্ষমতা (inhibitory action) বলে। যদি ভেগাস্ কাটিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়। কাটিয়া দিয়া যদি হৃদয়ের সহিত সংলগ্ন দিকের শেষ-ভাগ উত্তেজিত করা যায়, কিম্বা যে ভাগ সংলগ্ন নয়, তাহার নিম্নভাগ উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের কার্য্য কমিয়া যায়, এই উত্তেজনা প্রথম প্রকারে একবারে প্রকাশভাবে হৃদয়ের উপর ক্ষমতা প্রকাশ করে; দ্বিতীয় প্রকারে মেডুলা দিয়া গিয়া অন্য দিকের ভেগাস্ দিয়া আসিয়া আপন ক্ষমতা প্রকাশ করে। এই প্রকারে হঠাৎ হুঃখ, শোক, ভয়, আনন্দ উৎপন্ন হইলে বা হঠাৎ কোন স্থানে কষ্ট (পাকালয়ের উপর আঘাত প্রভৃতি) হইলেও হৃদয়ের গতি মন্দ বা কার্য্য একবারে বন্ধ হইতে পারে। এই দমন কার্য্য রিক্সেপ্শ বা প্রতিকলিত কার্য্যের দ্বারা সাধিত হয়; ইহার স্নায়ুকেন্দ্র মেডুলাতে অবস্থিত; মেডুলা হইতে স্পাইনাল্ অ্যাক্সেসরি স্নায়ু দিয়া ভেগাসে সেই ক্ষমতা চালিত হয়।

এই প্রকারে যদি কশেরুকামজ্জা মেডুলায় ঠিক নীচে কাটিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়। ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, হৃদয়ের গতি দমন করিবার স্নায়ুকেন্দ্রের ন্যায়, দ্রুতগতি করিবারও স্নায়ুকেন্দ্র আছে। স্প্যাক্ট্রিন্ নামক স্নায়ু কাটিয়া দিলেও হৃদয়ের গতি দ্রুত হয়।

আরও দেখা গিয়াছে যে, কতকগুলি স্নায়ুতন্ত্রী মেডালা হইতে উঠিয়া উপরের ডার্সাল এবং নীচের সার্বভাইকাল্ দিয়া ধোমাসিক গ্যাংলিয়াতে আসিয়া মিলিয়াছে । তাহারাই বোধ হয় হৃৎপিণ্ডকে ক্ষতগামী করে ।

সঙ্কুচিত হইলে হৃৎস্র হইতে এক এক বারে ৩—৫ আউন্স রক্ত ধমনীতে প্রাণিত হয় ।

## শিরা ও ধমনীতে রক্তসঞ্চালন ।

### ধমনীর গঠনপ্রণালী ।

ধমনী-প্রাচীর নিম্নলিখিত পদ্বদ্য কয়েকটি দ্বারা গঠিত ।

(ক) সর্কোভাস্কুলে এন্ডোথিলিয়াল আবরণ ; ইহা আবার কতকগুলি কোষের পাশাপাশি সন্নিবেশনে নির্মিত ।

(খ) তহুপরি ইল্যাষ্টিক্ টিসু-নির্মিত ইণ্ডিটমা ।

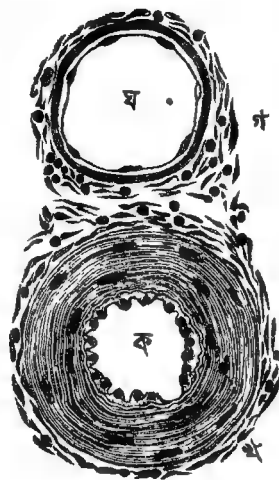
(গ) তহুপরি মিডিয়া ; ননুইপ্‌ড্‌ পেশীর চক্রাকারে অবস্থান দ্বারা নির্মিত । ধমনী যত বড় হয়, ততই তাহার মিডিয়ার নির্মাণে ইল্যাষ্টিক্ টিসু বেশী পরিমাণে দেখা যায় ; এবং যত ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর হয়, ততই তাহাতে পেশী-সূত্র বর্ধেষ্ঠ পরিমাণে থাকে ।

(ঘ) সর্কোপরি স্ম্যাড্‌ভেণ্টিশিয়া ; অতি পাতলা ফাইব্রাস্ টিসু দ্বারা নির্মিত ।

বড় এবং মধ্যম আকারের ধমনীগণের পোষণার্থ স্ম্যাড্‌ভেণ্টিশিয়া এবং মিডিয়াতে স্তম্ভ স্তম্ভ রক্তবাহ নালীর বনোবস্ত আছে ।

### ধমনীতে রক্তপ্রবাহ ।

ধমনীগণ স্থিতিস্থাপক অর্থাৎ তাহাদের অভ্যন্তর অধিক স্ফীত রক্তপূর্ণ হইলে, তাহারা বিস্তৃত হয় এবং আপনা আপনি সঙ্কুচিত হয় । এই সঙ্কোচনের সময় ইহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্তের উপর চাপ পড়ে । সেমিলিউনার ভ্যাল্‌ভ্‌স্‌ পতন দ্বারা, বড় ধমনীর সহিত হৃৎস্রের যে সংযোগ-দ্বার আছে,



৩য় চিত্র ।

ক। ধমনী; সর্বাত্মক্রে নিউক্লিয়াসযুক্ত এণ্ডোথেলিয়াম্, তদুপরি বৃত্তাকার পেশী নিৰ্ম্মিত মিডিয়া, ঐ চিহ্নিতস্থানে ফাইব্রাস্ টিস্যুনিৰ্ম্মিত এড্ ভেণ্টিশিয়া ।

ঘ। শিরা; ইহাতেও সকল পরমাণু দেখান হইয়াছে, তবে ইহার মিডিয়া নামক আবরণ ধমনীর উক্ত আবরণ অপেক্ষা অনেক পাতলা ।

তাহা বন্ধ হইয়া যায় ; হৃদয়ের রক্ত পূর্বোক্ত চাপ দ্বারা ক্রমশঃ সমানভাবে সঞ্চালিত হয় এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া গিয়া কৈশিক নাড়ীতে প্রবেশ করে। হৃদয়ের প্রতি সঙ্কোচনে বাম অরিক্লুহ রক্ত শোণিতপূর্ণ ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয় ; এইরূপে অধিক মাত্রার রক্তপূর্ণ হইয়া ধমনীগণ না ফাটিয়া স্ব স্ব স্থিতিস্থাপকতাগুণে বিস্তৃত হয়, পরে আপনা আপনিই আবার পূর্বভাবে প্রাপ্ত হয় ; এবং এইরূপে অভ্যন্তরস্থ শোণিতের উপর চাপ দিয়া তাহাকে সঞ্চালিত করে। এই প্রকার শোণিতের দ্বারা পূর্ণ হওয়াতে ধমনীগণের প্রসারণ রেডিয়াল শক্তিতে ধমনীর উপর অঙ্গুলি প্রদান করিলে অনুভব করা যায়। হৃদয়ের প্রত্যেক সঙ্কোচনের দ্বারা ধমনীতে রক্ত নিক্ষিপ্ত হওয়াতে এই প্রসারণ উৎপন্ন হয় ; ইহাকেই (pulse) পাল্‌স্ বা নাড়ী কহে।

হৃদয় সঙ্কুচিত হইলে রক্ত এওটাতে পড়ে এবং সঙ্কোচনের পূর্বে এওটাতে যে রক্ত থাকে তাহাতে এক প্রকার তরঙ্গ উৎপন্ন হয়। এই তরঙ্গ অতি দ্রুতবেগে বড় হইতে ক্ষুদ্র ধমনী দিয়া ক্ষুদ্রতর ধমনীতে প্রবাহিত হয় ; গমনকালে ক্রমেই ইহা অল্প অল্প ভবনীয় হয়। এই তরঙ্গের বেগ এবং ধমনীস্থ রক্তের বেগ এক নহে ; প্রথমটি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা প্রায় অষ্টাদশ গুণ বেশী বেগবান। ধমনীর উপর (Sphygmograph) স্ফিগ্মোগ্রাফ নামক যন্ত্র বসাইয়া দেখিলে এই তরঙ্গের সমস্ত বিবরণ অতি স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়। দুইটি অবস্থায় ইহার বেগের তারতম্য লক্ষিত হয়। ধমনী অধিক মাত্রার রক্ত-পরিপূর্ণ থাকিলে এই তরঙ্গ শীঘ্র শীঘ্র চলিতে পারে ; কিন্তু পরিপূর্ণ ধমনীতে হৃদয় পূর্ণ মাত্রার রক্ত নিক্ষেপ করিতে পারে না বলিয়া ইহার আকার ক্ষুদ্র হয় ; ধমনীতে অল্প রক্ত থাকিলে ইহা শীঘ্রগামী হয়।

এই সব ঘটনা দ্বারা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নাড়ীর আকার এবং উগ্রতা নিম্নলিখিত কয়টি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। (১) হৃদয়-সঙ্কোচনের ক্রমতা, (২) রক্তের পরিমাণ, (৩) ধমনীগণের রক্তপরিপূর্ণতা, (৪) ধমনী-প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতার হ্রাস বৃদ্ধি। দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহা আরও স্পষ্টরূপে বুঝান হইতে পারে। কেবল হৃদয়ের সঙ্কোচন বন্ধি অভ্যন্তর জোরে হয়, তাহা হইলে নাড়ী বড় এবং মোটা হয় ; শারীরিক পরিশ্রমের পর ইহা উত্তম বৃত্তিতে পারা যায়। রক্ত বয়সে ধমনী প্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস হওয়া

হৃদয় নাড়ী প্রায়ই দুর্বল থাকে; ঠাণ্ডা জলে স্নান করিলে নাড়ী ক্ষুদ্র এবং গরম জলে স্নান করিলে নাড়ী বৃহৎ হয়।

বড় বড় ধমনীতে রক্তের গতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর অপেক্ষা বেশী, কারণ, রক্ত বতই বড় ধমনী হইতে ছোট ধমনীতে গমন করে, ততই প্রতিঘাতে ইহার বেগ ক্রাস হইতে থাকে।

### কৈশিক নাড়ী।

ইহার অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তবহা নালী। ব্যাস  $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{200}$  ইঞ্চি, ইহাদের প্রাচীর একখানি অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পরমা দ্বারা নিশ্চিত; এই পরমাখানি কতকগুলি এণ্ডোথিলিয়াল কোষ দ্বারা গঠিত। ইহাদের মধ্যে ক্ষুদ্রতম কৈশিক নাড়ী সকল মস্তিষ্কের সর্বাত্মকভাবে এবং বৃহত্তমগুলি অস্থি মজ্জাতে দেখিতে পাওয়া যায়। এই কৈশিক নাড়ী সকল বর্ধন অত্যন্ত অধিক রক্ত-পূর্ণ হওয়াতে বিস্তৃত হয়, তখন ইহাদের গাত্র দিয়া খেত এবং লাল রক্তকণা নির্গত হয়। এই রক্তকণিকা নির্গমন প্রদাহ পীড়াতে উত্তমরূপ লক্ষিত হয়।

অণুবীক্ষণ সাহায্যে ব্যাঙ্গাচির ন্যায় কোন কোন প্রাণীর কৈশিক নাড়ীতে রক্তের গতি সূক্ষ্ম দেখিতে পাওয়া যায়। লাল রক্তকণা সকল ঠিক মধ্যস্থল দিয়া এবং খেতকণা সকল রক্তশ্রোতের পার্শ্ব দিয়া গমন করে। ইহাদের মধ্যে রক্তের কোন প্রকার তরঙ্গ লক্ষিত হয় না। কৈশিক শিরা-মধ্যস্থ রক্তের গতি প্রতি সেকেন্ডে  $\frac{1}{100}$  হইতে  $\frac{1}{50}$  ইঞ্চি।

### শিরা।

ধমনী-প্রাচীর অপেক্ষা শিরার প্রাচীর পাতলা। ইহাদের মিডিয়াতে চক্রাকার পেশীস্ত্র আছে; কিন্তু ইল্যাপ্টিক্ টিস্ অপেক্ষা ফাইব্রাস কনেক্টিভ্ টিস্ই বেশী আছে। ইহাদের ভিতর স্থানে স্থানে ভ্যাল্ভ দেখা যায়; সেই সকল ভ্যাল্ভ এণ্ডোথিলিয়াম, ইন্টিমা এবং অল্প পরিমাণ মিডিয়ার সাহায্যে নিশ্চিত। শিরার গঠন অস্বাভাবিক বিষয়ে ধমনীর ন্যায়।

শিরার রক্তশ্রোত সহস্র সহস্র কৈশিকার রক্তশ্রোত হইতে উৎপন্ন। কৈশিকা অপেক্ষা শিরাতে রক্তশ্রোতের বেগ অধিক। ইহাতে তরঙ্গ (pulsation) নাই; কেবল গলার বড় বড় শিরাতে দক্ষিণ অরিস্ক্ সঙ্কোচনের

সময় রক্ত ফিরিয়া আসিয়া তরঙ্গ উৎপাদন করে। শিরামধ্যে রক্তের বেগ অতি সেকেণ্ডে প্রায় ৪ ইঞ্চি।

হৃদয়ের কার্য দ্বারা নিম্নলিখিত ঘটনার সাহায্যে শিরামধ্যে রক্ত সঞ্চালিত হয়।

১। নিখাস গ্রহণের সময় বক্ষঃগহ্বর অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত হওয়াতে তথায় বেগে রক্ত গমন করে।

২। ডায়াষ্টোল বা হৃদয় প্রসারণের সময় হৃদয়ান্তর পরিপূর্ণ করিবার জন্য তথায় বেগে রক্ত গমন করে।

৩। পেশীগণের সঙ্কোচনের সময় শিরাতে চাপ পড়ে ; কিন্তু শিরামধ্যে ত্যাগত থাকাতে রক্ত ফিরিয়া আসিতে পারে না ; সুতরাং হৃদয়ের অভিমুখে চালিত হয়।

৪। মাধ্যাকর্ষণও শিরামধ্যে রক্তসঞ্চালনে বিশেষ সহায়তা করে।

প্রকৃতি প্রভৃতি কোন কোন অবস্থাতে রক্তনালী হইতে খেত এবং লাল রক্তকণিকা নির্গত হইয়া চতুর্দিকস্থ বিধানে বিচরণ করে। এই নির্গমনকে ডায়াপিডিসিস্ বলে।

### লিম্ফ্ এবং লিম্ফ্যাটিক্‌স্ (লোম্বিকা) ।

লিম্ফ্যাটিকেরা এক প্রকার অতি সূক্ষ্ম নালীবিশেষ। শরীরের প্রায় সর্ব-স্থানেই ইহা ব্যাপ্ত রহিয়াছে। ইহাদের মধ্যে বাহারা কিছু বড়, তাহাদের গঠন অনেকাংশে ধমনীর ন্যায় ; ক্ষুদ্র লিম্ফ্যাটিকদের গঠন প্রায় কৈলিকা নাড়ীর গঠনের দ্বারা। শরীরস্থ সৰ্বস্ত স্থানের লিম্ফ্যাটিক্‌ শিরা, লিম্ফ্যাটিক্‌ গ্রন্থির ভিতর দিয়া গিয়া ক্রমশঃ মিলিত হইয়া শেষে দুইটি বৃহৎকার নলে পরিণত হইয়াছে। ইহাদের মধ্যে একটির নাম থোরেসিক্‌ ডাক্ট্‌ ; সেটি বামদিকস্থ এবং অন্যটি দক্ষিণদিকস্থ, সাবক্লেভিয়ান এবং জুগুলার শিরার সম্মিলন-স্থানে আসিয়া যুক্ত হইয়াছে। লিম্ফ্যাটিকের মধ্যে লিম্ফ্‌ নামক এক প্রকার পদার্থ থাকে।

লিম্ফ্‌ স্ফুট, কিছু পীত, তরল বস্তু ; আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.০২৭। ইহা অনেকাংশে লাইকার স্যাডুইনিস্‌-এর ন্যায়। ইহাতে শতকরা ৫ ভাগ এল্‌-

যুগ্মেন, ১ ভাগ লাবণিক পদার্থ এবং অল্প পরিমাণ বসা এবং কাইট্রিন আছে। ইহা রক্ত হইতে উৎপন্ন।

শরীরের উপাদান সকলকে পোষণ করিবার নিমিত্ত কিয়ৎপরিমাণে লাইকার স্যাঙ্গুইনি স্ কৈশিকা নাড়ী হইতে বহির্গত হয়। পোষণ ক্রিয়া সমাপন হওয়ার পর পোষণের অনুপযুক্ত যে যে বস্তু রক্তরসে থাকে, লিম্ফাটিকেরা তাহা বহন করিয়া থাকে। যখন লিম্ফাটিক্ নালী লিম্ফাটিক্ গ্রন্থির ভিতর যায়, তখন গ্রন্থি সকল সেই সকল নালীমধ্যস্থ লিম্ফকে কিছু পরিমাণে শোষণ করিয়া দেয়, অর্থাৎ লিম্ফের ধারণা অংশ কিয়ৎ পরিমাণে পৃথক্ করিয়া বাধিয়া দেয়। লিম্ফ এই প্রকারে শোধিত হইয়া পুনরায় রক্ত-প্রবাহে মিলিত হয় এবং শরীর পোষণে উপযোগী হয়।

যে সকল লিম্ফাটিক্ অস্ত্রের ভিলাই হইতে উৎপন্ন, তাহাদিগকে ল্যাক্টিয়াল্ বলে। তাহারা অল্প হইতে শরীরের পোষণার্থ কাইল নামক পদার্থ লইয়া আইসে। এই কাইল লিম্ফ বই আর কিছুই নহে; কেবল ইহাতে স্বাভাবিক লিম্ফ অপেক্ষা বসা-রেণু অধিক পরিমাণে থাকে বলিয়া, ভোজননের পর ইহাকে হৃৎকের ন্যায় দেখায়। অন্য স্থানের লিম্ফ অপেক্ষা ইহা ক্রুৎ নির্মাণে অধিক ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে।

লব্ধয়ের কার্য্য, নিশ্বাস, প্রশ্বাস, পেশীগণের সঙ্কোচনের সময় লিম্ফ নাড়ীর উপর চাপ প্রভৃতি দ্বারা লিম্ফাটিক্ নালীর মধ্যে লিম্ফ চালিত হয়। ইহার বেগ প্রতি সেকেন্ডে আনুমানিক হই ইঞ্চ।

## নিশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া ।

লেরিক্স বা বাগ্যন্ত্র ।

লেরিক্স প্রধানতঃ কতকগুলি উপাঙ্গ দ্বারা নিৰ্ম্মিত। এপিগ্লটিন্, স্যাটোরিনি এবং রিস্‌বার্ণের উপাঙ্গ—এই তিনটি উপাঙ্গ ইলাস্টিক্ কার্টিলেজ দ্বারা, এবং থাইরইড্, এরিটিনইড্ ও ক্রাইকইড্ কার্টিলেজ—এই তিনটি দ্বারা-লাইন্স কার্টিলেজ্ দ্বারা গঠিত। অহি বেকরণ পেরিয়ট্রিয়াম নামক পদার্থ

দ্বারা আচ্ছাদিত, এই সকল উপাধিও সেইরূপ গেরিক ও ইন্ নামক পদ্বা-  
দ্বারা আচ্ছাদিত ।

লেরিক্সের ভিতর যে এপিথিলিয়াম আছে, তাহা সিলিয়া-যুক্ত কলাম-  
নার এপিথিলিয়াম । এই এপিথিলিয়ামের নীচে এক প্রকার অতি পাতলা পদ্বা  
বা মেম্ব্রেন আছে ; তাহাকে বেস্মেণ্ট মেম্ব্রেন কহে ; এই বেস্মেণ্ট  
মেম্ব্রেনের নীচে প্লাইমিক ঝিল্লী এবং প্লাইমিক ঝিল্লীর নীচে সাব্মিউকাস  
টিসু ও প্লাইমিক গ্রন্থি সকল ।

### ট্রেকিয়া বা গলনালী ।

ট্রেকিয়ার গঠনপ্রণালী অনেকাংশে লেরিক্সের নিম্নভাগের গঠনের দ্বারা ।  
কতকগুলি অঙ্গুরীয়াকার ছোট ছোট হায়ালাইন্ কাৰ্টিলেজ্ উপস্থাপরি-  
স্থাপিত হইয়া এই নালীর গঠনক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে । ইহার পশ্চা-  
ভাগে, অঙ্গুরীয়াকার উপাধির প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে, ননুট্রাইপড্ বা রেখাবিহীন  
শেলীর গোলাকার তন্তু দেখিতে পাওয়া যায় ; লেরিক্সে গঠনের সহিত  
ইহার গঠনের এই প্রভেদ । ভিতর হইতে পরীক্ষা করিয়া বাহির পর্য্যন্ত  
গেলে ট্রেকিয়ার নির্মাণ-প্রণালী নিম্নলিখিত মত দেখিতে পাওয়া যায় ।

(ক) সিলিয়াযুক্ত কলামনার এপিথিলিয়াম, সর্কোডাক্তরে ।

(খ) তৎপর বেস্মেণ্ট মেম্ব্রেন ।

(গ) লম্বা লম্বা ইলাস্টিক তন্তু ।

(ঘ) সাব্মিউকাস টিসু ; ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নাড়ী, শিরা, লিম্ফাটিক্  
প্রভৃতি ।

সকলের বাহিরে পুর্বোক্ত অঙ্গুরীয়াকার উপাধি সকল ।

### ব্রুকাই বা বায়ুনালী ।

ট্রেকিয়া নিম্নাভিযুগে গমন করতঃ ষ্টার্ণামের পশ্চাতে বক্ষঃগহ্বরে দুই  
ভাগে বিভক্ত হইয়াছে ; সেই দুই ভাগ ক্রমে ক্রমে বহু শাখাপ্রশাখায়  
বিভক্ত হইয়াছে ; তাহাদ্বয়কে ব্রুকাই বলে । যখন এই সমূহ ব্রুকাই  
ক্রমবিকাশে ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর হইয়া ব্রুকিওল্ নাম ধারণ করিয়াছে, তখন  
তাহাদের গঠনে উপাধির অংশ ক্রমেই হ্রাস হইয়া গিয়াছে ; শেষে অতি

ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওলে আর উপাধি দেখা যায় না। বড় বড় ব্রঙ্কাইএর গঠন অনেকাংশে টেকিয়ার মত।

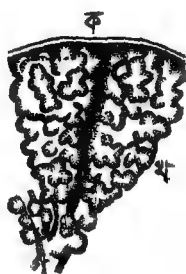
এক একটি অতি সূক্ষ্মতম ব্রঙ্কিওলের শেষ ভাগ হইতে কতকগুলি অপেক্ষাকৃত বিস্তৃত শাখা বাহির হইয়াছে, তাহাদিগকে এল্ভিওলার ডাক্ট বা ইনফাণ্ডিবিউলাম্ কহে, এই সকল শাখা আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষে গিয়া পর্য্যবসিত হইতেছে; এই সকল কোষকে বায়ুকোষ বলে। প্রত্যেক বায়ুকোষের মুখ ইনফাণ্ডিবিউলামের দিকে খোলা; কিন্তু অল্প কোন প্রকারে বায়ুকোষদিগের পরস্পর যোগ নাই। অতএব দেখা হইতেছে যে, ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওল্ এবং বায়ুকোষ এই উভয় অপেক্ষা ইনফাণ্ডিবিউলাম্ বিস্তৃত।

প্রত্যেক ইনফাণ্ডিবিউলাম্, এবং তৎসংলগ্ন বায়ুকোষ সকল এবং যে ক্ষুদ্রতম ব্রঙ্কিওলের তাহারা প্রশাখা সেই ব্রঙ্কিওল, এই তিনটি একত্রে কনেক্টিভ্ টিস্যুর সহযোগে এক একটি লোবিউল্ নির্মাণ করে। এই প্রকার অসংখ্য লোবিউল দ্বারা এক একটি লোব হয়। সমস্ত ফুস্ফুস্ এই সকল লোব বা লোবিউল-সমষ্টি দ্বারা নিৰ্ম্মিত। দুইটি লোবিউলের মধ্যস্থলে যে কনেক্টিভ্ টিস্যু আছে, সেই কনেক্টিভ্ টিস্যুর মধ্য দিয়া ধমনী, কৈশিকা, শিরা, লিম্ফ্যাটিক্ প্রভৃতি প্রবাহিত হইতেছে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও শিরা, পাল্‌মোনারী ধমনী ও শিরার শাখা মাত্র।

অণুবীক্ষণযোগে দেখা যায় যে, বায়ুকোষ এবং ইনফাণ্ডিবিউলাম্ কেবল এক স্তর এপিথিলিয়াম্ কোষ দ্বারা নিৰ্ম্মিত।

### নিশ্বাস প্রশ্বাসের উদ্দেশ্য ।

শরীরের অভ্যন্তরে অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ করা এবং শরীর হইতে কার্বনিক্ এসিড্ প্রভৃতি দূষিত পদার্থ বাহির করিয়া দেওয়াই নিশ্বাস প্রশ্বাসের উদ্দেশ্য। হৃদয় হইতে রক্ত বাহির হইয়া ধমনীর মধ্য দিয়া শরীরের ভিন্ন ভিন্ন বিধানে চালিত হইতেছে ও তাহাদের পোষণ-ক্রিয়া সম্পাদন করিতেছে। এই ক্রিয়া সাধন করিতে করিতে শরীর হইতে উৎপন্ন কার্বনিক্ এসিড্‌গ্যাস প্রভৃতির সহযোগে দূষিত হইয়া রক্ত আপনায় কার্যকারিতা শক্তি রহিত হইয়া পড়িতেছে; উক্ত হৃদয়ের বক্ষিণ দিক এবং পাল্‌মোনারী



৪র্থ চিত্র ।

হুসুফুস্ ।

খ। বায়ুকোষ।

গ। হৃদযন্ত্রের বন্ধকিয়ায় নলী আসিয়া কি প্রকারে উভয় পার্শ্বের বায়ুকোষে যুক্ত হইয়াছে, তাহাই দেখান হইয়াছে।

যখন দিয়া ফুস্ফুস আসিতেছে এবং মেথানে অসংখ্য কৈশিকার ভিতর থাকিয়া অন্তর্বাহ এবং বহির্বাহ কার্য দ্বারা বায়ু কোষ হইতে বিস্তৃত অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ ও শোষণ করতঃ পুনরায় বিস্তৃত হইয়া তাহার কার্যকারিতা-শক্তি পুনঃ প্রাপ্ত হইতেছে। এই শোষণ কার্যের অধিকাংশ, রক্তের লাল-কণিকাস্থ হিমোগ্লোবিন নামক পদার্থের সহিত অক্সিজেন বায়ুর বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া সাধিত হয়।\* এইরূপে নবীভূত অর্থাৎ কার্যক্ষম হইলে, পাল্মোনারি দ্বারা এবং হৃদয়ের বাম দিক দিয়া রক্ত পুনরায় সমস্ত শরীরে চালিত হইতেছে। এই রক্ত-পরিশোধন-ক্রিয়া-সম্পাদনহেতু পরিষ্কার বাতাস অক্সিজেন লইয়া রক্তের ভিতরে প্রবেশ করিতেছে এবং পরক্ষণেই দূষিত হইয়া পুনরায় বাহিরে আসিতেছে। যখন ভিতরে বাইতেছে, তখন বক্ষঃগহ্বর প্রসারিত হইতেছে; আবার পরক্ষণেই দূষিত বায়ু বাহির করিবার জন্য সংকুচিত হইতেছে; এই প্রসারণকে নিঃশ্বাস এবং সংকোচনকে প্রশ্বাস-ক্রিয়া বলে। নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া প্রতি মিনিটে ১৬—২০ বার সাধিত হয়। যখন শিশু ভূমিষ্ঠ হয়, তখন তাহার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস মিনিটে ৪০ বার হইয়া থাকে।

### নিঃশ্বাস ।

নিঃশ্বাস গ্রহণের সময় কতকগুলি পেশীর সাহায্যে বক্ষঃগহ্বর বিস্তৃত হয় এবং তখন তথায় অধিক পরিমাণে বায়ু থাকিবার স্থান হয়। সেই স্থান পরিপূর্ণ করিবার জন্য বাহির হইতে নাক মুখ দিয়া বায়ু প্রবেশপূর্বক টেকিয়া দিয়া ফুস্ফুসে যায়; এবং ফুস্ফুস এই প্রবিষ্ট বায়ু দ্বারা বিস্তৃত হইয়া ঐ সকল স্থান অধিকার করে। যখন পেশীগণ কার্য বন্ধ করে, তখন বক্ষঃপ্রাচীরের স্থিতিস্থাপকতাগুণে বক্ষঃ পুনঃ সংকুচিত হয় এবং ফুস্ফুসও আপনায় স্থিতি-স্থাপকতাগুণে পূর্বভাবে প্রাপ্ত হয়; সুতরাং ফুস্ফুস অতিরিক্ত বায়ু নির্গত হইয়া প্রশ্বাস-ক্রিয়া সমাপিত হয়।

প্রশ্বাস অপেক্ষা নিঃশ্বাস অল্পকণ-হারা; ইহাদের অনুপাত ৭ : ৬। নিঃশ্বাসের ঠিক পরেই প্রশ্বাস আরম্ভ হয়। ইহাদের উভয়ের মধ্যে কোন বিরাম নাই।

## শ্বাসকণ্ঠ ।

(FORCED RESPIRATION.)

যখন শারীরিক পেশীগণের কার্যাব্যাহিক্য বশতঃ স্তব্ধ এবং ফুসফুস অধিক পরিমাণে রক্ত-পূর্ণ হয়, কিম্বা যখন কোন প্রকারে নিঃশ্বাস-পথ সঙ্কুচিত হয়, অথবা যখন শ্বাসক্রিয়ার ন্যায়কেন্দ্রে প্রবাহিত রক্তে অক্সিজেন বায়ু কম বা কার্বনিক এসিড্ বেনী হয়, তখন নিঃশ্বাস ও প্রশ্বাস উভয়ই সম্ভোরে চলিতে থাকে এবং অনেকগুলি পেশীকে এই ক্রিয়া সাধনের জন্য কার্য করিতে দেখা যায় ; এই অবস্থাকে ডিম্প্‌নিয়া বা শ্বাসকৃচ্ছ বলে ।

নিম্নলিখিত তালিকাটি দেখিলে সহজ-শ্বাস-ক্রিয়ার এবং শ্বাসকৃচ্ছ পেশীগণের কার্য বুঝিতে পারা যাইবে ।—

## (ক) নিঃশ্বাস ।

১। সহজ নিঃশ্বাসে যে সকল পেশী কার্য করে, তাহাদের নাম,— ডায়াফ্রাম, ফেলিনাই ব্রন, লেভেটরিস্ কণ্ঠেরাম্, এবং এক্স্টার্নাল ইন্টারকণ্ঠ্যাল ।

২। শ্বাসকৃচ্ছে যে সকল পেশী কার্য করে, তাহাদের নাম,— টার্বো-মাস্টইড্ ট্রেপিজিয়াস্, পেটোরেলিস্ মাইনর, সেরেটাস্, রস্টইডিয়াই ইত্যাদি । লেরিক্সের টার্বো-হাইয়ইড্, টার্বো-থাইয়ইড্, ক্রাইকো-এরিটিনইড্, থাইরো-এরিটিনইড্ ।

যুথের ডাইলেটর এবং লেভেটর এলিনেনজি প্রভৃতি । ফেরিক্সের লেভেটর প্যালেটাই এবং এজাইগাস্ ইউভিউলি ।

## (খ) প্রশ্বাস ।

১। ফুসফুসের স্থিতিস্থাপকতা, কণ্ঠ্যাল কার্টিলেজ, উদর-প্রাচীরস্থ পেশী, এবং বক্ষঃপ্রাচীরের স্বাভাবিক ভার, এই সকলের দ্বারা সহজ প্রশ্বাস-ক্রিয়া সংসাধিত হয় ।

২। সম্ভোর প্রশ্বাসে যে সকল পেশী কার্য করে, তাহাদের নাম,— ট্র্যাস্কুলেরিস্ টার্বাই, সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস্ ইন্ফিরিয়র, কোরাস্ট্রেটাস্ লাম্বোরাম্ এবং ইন্টার্নাল ইন্টারকণ্ঠ্যালদের অনেকেই ।

## ভিন্ন ভিন্ন প্রকার নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া ।

ঐদরিক ।

ডায়াফ্রাম নামক পেশী সঙ্কুচিত হইয়া উদরমধ্যস্থ বস্তুগুলিকে নীচে ঠেলিয়া দেয় এবং নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের সঙ্গে সঙ্গে উদর-প্রাচীর উঠিতে ও নামিতে থাকে। ছোট ছেলের শরীরে, কিম্বা বিড়াল, বোড়া প্রভৃতি জন্তর শ্বাস ক্রিয়াতে ইহা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নবক্ষঃস্থ ।

(COSTO-INFERIOR.)

৫।৬ বৎসরের অধিক বয়স্ক ব্যক্তির শ্বাসক্রিয়া এই শ্রেণীর। ইহাতে ডায়াফ্রামের কার্য অবশ্য বন্ধ থাকে না ; কিন্তু উদর-প্রাচীরের উন্নতি অবনতি ততদেখিতে পাওয়া যায় না। বক্ষের নিম্নভাগ উপরিভাগ অপেক্ষা অধিক বিস্তৃত হয়।

উর্দ্ধবক্ষঃস্থ ।

(COSTO-SUPERIOR.)

ইহাতে নিম্নভাগ অপেক্ষা বক্ষের উপরিভাগের বিস্তার অধিক দেখিতে পাওয়া যায়। ক্রীলোকদিগের নিঃশ্বাস প্রশ্বাস অনেকটা এই প্রকারের।

যখন শিশু স্তনপান করে, তখন তাহার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রধানতঃ নাসিকা দ্বারা সাধিত হয়।

বক্ষঃগহ্বরের বায়ু-ধারণোপযোগী ক্ষমতা ।

এক জন সুস্থ প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির ফুসফুসের ভিতর ৩০০ ঘন ইঞ্চ বায়ু থাকিতে পারে ; ঐ বায়ুকে নিম্নলিখিত ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে।

১। টাইডাল্ বায়ু ২০ ঘন ইঞ্চ ; অর্থাৎ যে পরিমাণ বায়ু প্রতি নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে ভিতরে আসিতেছে ও বাহিরে যাইতেছে।

২। ১১০ ইঞ্চ কমপ্লিমেন্টাল্ ; অর্থাৎ যে পরিমাণ বায়ু স্বাভাবিক নিঃশ্বাস লওয়ার পরেও জোর করিয়া গ্রহণ করা যাইতে পারে।

৩। ১০০ ইঞ্চি রিজার্ভ বায়ু; অর্থাৎ বাহ্য স্বাভাবিক প্রশ্বাসের পরেও বাহির করা যাইতে পারে।

৪। ১০০ ইঞ্চি রেসিডিউয়াল্, বাহ্য কোন প্রকার চেষ্টা করিয়াও প্রশ্বাস দ্বারা বাহির করা যাইতে পারে না।

প্রথম তিনটি একত্র করিয়া যে সমষ্টি (২৫০) হয়, সেই পরিমাণ বায়ু ইচ্ছা করিলে ভিতরে লওয়া যাইতে পারে, বাহিরও করা যাইতে পারে। ইহাকে ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটি বলে। ৫ ফুট ৮ ইঞ্চি লম্বা পুরুষের বকের ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটি ২৩০ কিউবিক্ অর্থাৎ ঘন ইঞ্চি।

মানুষের দৈর্ঘ্য, শরন উপবেশন প্রভৃতি অবস্থা, বয়স, ব্যায়াম প্রভৃতিতে ভাইট্যাল্ ক্যাপাসিটির হ্রাস বৃদ্ধি হয়।

### শ্বাস-ক্রিয়ার স্নায়বীয় কেন্দ্র ।

মেডালা অবলম্বিত্তার যেখান হইতে ভেগাস্ নার্ভ্ উৎপত্তি হইতেছে, তাহার কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে নিঃশ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ হইয়াছে যে, মস্তিষ্কের অন্যান্য স্থানের ক্ষতি হইলে শ্বাস-ক্রিয়ার কোন ব্যাঘাত হয় না; কিন্তু এই স্থানের কোন প্রকার ব্যাঘাত হইলে বা এই স্থানে কোন আঘাত লাগিলে শ্বাস-ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যায়। এই স্নায়বীয় কেন্দ্রের ক্রিয়া অনেকটা অটোমেটিক্ অর্থাৎ স্বাধীন। কিন্তু কোন প্রকার রিফ্লেক্স্ (Reflex) বা প্রতিক্রিয়া ক্রিয়া দ্বারাও এই ক্ষমতার হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে। প্রধানতঃ ভেগাস্ নামক নার্ভ্ দ্বারা প্রতিক্রিয়া ক্রিয়ার চৈতন্য (Sensation) মেডালাতে আনীত হয়; অন্য অন্য চৈতন্য-উৎপাদনকারী (Sensory) নার্ভ্ দ্বারাও ইহা আসিতে পারে; তাহার প্রমাণ এই যে, নিঃশ্বাস বন্ধ হইলে যদি হঠাৎ গাত্রে ঠাণ্ডা জল দেওয়া যায়, তাহা হইলে পুনর্বার নিঃশ্বাস প্রশ্বাস চলিতে আরম্ভ হয়। এখানে ত্বকের চৈতন্য উৎপাদনকারী স্নায়ুগণ ত্বক হইতে মেডালাতে চৈতন্য বহন করে।

রক্তস্থ কার্বনিক এসিড্ ফুস্ফুসস্থ ভেগাস্কে উত্তেজিত করিয়া মেডালায় কেন্দ্রকে উত্তেজিত করে; কিন্তু ভেগাস্ কাটিয়া দিলেও, সেই রক্ত মেডালাতে নীড় হওয়ার পর, সেই রক্তস্থ কার্বনিক এসিড্ মেডালায় স্নায়ু

কেন্দ্রকে উত্তেজিত করে এবং তাহাতেই নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-পতি উৎপাদন করে । এই জন্যই কার্বনিক এসিড বায়ু রক্তে অধিক পরিমাণে থাকিলে নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া জোরে জোরে হয় ।

যদি কোন প্রকারে অক্সিজেন বায়ু রক্তে অধিক পরিমাণে থাকে, তাহা হইলে নিঃশ্বাস গ্রহণের প্রয়োজন কম হয়; আর যদি অক্সিজেন কম হয়, অর্থাৎ কার্বনিক এসিড বেশী হয়, তাহা হইলে সেই কার্বনিক এসিড মেডালায়ন বায়ুকেন্দ্রকে পূর্ণোক্তরূপে উত্তেজিত করিতে নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের প্রয়োজন বেশী হইয়া পড়ে । প্রথমটিকে এপনিয়া এবং দ্বিতীয়টিকে ডিপনিয়া কহে ।

বুকের উপর কান দিলে, নিঃশ্বাসের সময় বায়ুকোষে বায়ু প্রবেশ করিতে এক প্রকার শব্দ শুনিতে পাওয়া যায় । তাহাকে ডেসিকিউলার মার্মার বলে । প্রশ্বাস ফেলিবার সময় ঐ প্রকার কোন শব্দ শোনা যায় না ।

### নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে রাসায়নিক কার্য ।

পূর্বে রক্তে যে হিমোগ্লোবিন নামক পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, সেই পদার্থই এই রাসায়নিক কার্যে বিশেষ ক্ষমতা প্রকাশ করে । কারণ, অক্সিজেন বায়ুর সহিত তাহাদের এ প্রকার বিশেষ সম্বন্ধ আছে যে, তাহারা অন্য সকল বায়ু অপেক্ষা অক্সিজেন শোষণে বিশেষ আগ্রহ দেখাইয়া থাকে । এই আগ্রহ থাকতেই তাহারা আঙ্গিনাদের কার্বনিক এসিড বায়ু পরিভ্রমণ করিয়া নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ু গ্রহণ করিয়া থাকে ।

নিঃশ্বাস প্রশ্বাসে যে রাসায়নিক কার্য দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা কেবল রক্তস্থিত বায়ু এবং বায়ুকোষস্থ বায়ু এই উভয়ের মধ্যে কিয়ৎ পরিমাণে পরিবর্তন । এই পরিবর্তন ডিফিউজন্ (Diffusion) বা অন্তরীহ ও বহির্কীহ নামক কার্য দ্বারা সাধিত হয় । ইহা ভালরূপে বুঝিতে হইলে এই উভয় বায়ুর বিষয় একটু বিশেষরূপে জানা আবশ্যিক । আমরা নিঃশ্বাসে যে বায়ু গ্রহণ করি, সে বায়ুতে ১০০ ভাগের মধ্যে প্রায় ২১ ভাগ অক্সিজেন, প্রায় ৭৯ ভাগ নাইট্রোজেন এবং .০৪ ভাগ কার্বনিক এসিড, কিয়ৎ পরিমাণে জলীয় বাষ্প এবং সময়ে সময়ে অতি অল্প পরিমাণে এমোনিয়াও পাওয়া যায় । পরীক্ষা দ্বারা জানা

নিম্নাচ্ছে যে, রক্তেও প্রায় এই সব গ্যাস আছে। অতএব এই উভয় বায়ুর মধ্যে পরিবর্তনই শ্বাস-ক্রিয়ার রাসায়নিক কার্য্যের প্রধান অঙ্গ।

এখন প্রাশ্বাসিত বায়ুকে নিঃশ্বাসিত বায়ুর সহিত তুলনা করিয়া দেখা যাক যে, এই উভয়ের মধ্যে কি কি পরিবর্তন সংঘটিত হয়।

অক্সিজেন		নাইট্রোজেন		কার্বনিক এসিড	জলীয় বাষ্প	এমোনিয়া	হাইড্রো	গার্শ্বগ্যাস
নিঃশ্বাস-বায়ু	২০.৮১	৭৮.১৫		.০৪	অল্প	অত্যল্প	—	—
প্রাশ্বাস-বায়ু	১৬. ৩৩	৭৯.৫৮৭		৪.৩৮০	পূর্ণ মাত্রা	কিছু বেশী	অল্প	অল্প

অর্থাৎ ১০০ ভাগের মধ্যে ৪ ভাগ অক্সিজেন কমিয়া গিয়া ২০ হইতে ১৬ ভাগে দাঁড়ায় এবং কার্বনিক এসিড .০৪ হইতে উঠিয়া ৪.৩৭ হয়; ইহা ভিন্ন প্রাশ্বাসিত বায়ুর তাপ কিছু বেশী হয়।

এক জন প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির কুস্কুস্ হইতে সহজ শরীরে প্রতি ঘণ্টায় ৬৩৬ গ্রেণ কার্বনিক এসিড নির্গত হয়; ইহা হইতে হিসাব করিলে দৈন্য বার যে প্রতিদিন প্রায় ৮ আউন্স ওজন অঙ্গার কুস্কুস্ হইতে নির্গত হয়। অনেক কারণে শরীর হইতে নির্গত এই কার্বনিক এসিডের পরিমাণের ইতর-বিশেষ হইয়া থাকে। যে যে অবস্থা হইলে শরীরে বেশী অক্সিজেন প্রবেশ হয় বা বেশী অক্সিজেন প্রবেশ করে, সেই সেই অবস্থায় বেশী পরিমাণে কার্বনিক এসিড বাহির হয়। শারীরিক পরিশ্রম, মংসা, মাংস প্রভৃতি খাদ্যগ্রহণ, নীতল বায়ু সেবন প্রভৃতিতে কার্বনিক এসিড অপেক্ষাকৃত বেশী পরিমাণে নির্গত হয়। যুবা অপেক্ষা শিশুর, স্ত্রীলোক অপেক্ষা পুরুষের এবং তুর্কল অপেক্ষা সবলের বেশী পরিমাণে কার্বনিক এসিড নির্গত হয়।

কুস্কুসের ন্যায় আমাশয়ের ত্বক্ হইতেও কার্বনিক এসিড নির্গত হয়। কুস্কুসেও যেমন রক্ত ও বায়ুর মধ্যে এপিথিলিয়াম ভিন্ন আর কিছুই ব্যবধান থাকে না, ত্বকেও সেইরূপ; তবে কুস্কুসে একস্তর ও ত্বকে বহুস্তর এপিথিলিয়ামের ব্যবধান—এই প্রভেদ; সেই জন্য ত্বক্ দ্বারা নির্গত কার্বনিক এসিডের পরিমাণও কম, অর্থাৎ ত্বক্ অপেক্ষা কুস্কুস্ দিয়া ৩৮ গুণ অধিক কার্বনিক এসিড বাহির হয়; কিন্তু অসম্মিত ভাবে ত্বক্ দ্বারা যে জলীয় বাষ্প নির্গত হয়, তাহার পরিমাণ কুস্কুস্ হইতে নির্গত জলীয় বাষ্পের দ্বিগুণ।

এই নির্গমন আবার শরীরের দৈর্ঘ্য, বহির্কায়ুর শৈত্য বা উষ্ণ প্রভৃতির উপর অনেকটা নির্ভর করে।

চতুর্দিকে বন্ধ কোন স্থানে অধিক ক্ষণ নিঃশ্বাস গ্রহণ করিলে, সে স্থানের বায়ুহীন অক্সিজেন ক্রমে ক্রমে ক্ষয় প্রাপ্ত হয় এবং তাহার পরিবর্তে ফুঁফুঁস হইতে নির্গত কার্বনিক এসিড বায়ুসেই স্থান অধিকার করে, সুতরাং সেখানে যে বাস করে, তাহার শ্বাসকৃচ্ছ্র হইয়া প্রাণনাশ হইতে পারে। ফুঁফুঁস ও শুষ্ক হইতে কার্বনিক এসিডের সহিত আরও এ প্রকার অনেক বস্তু বাহির হয় যে, তাহার নিঃশ্বাসিত হইলে আমাদের স্বাস্থ্যের এবং সময়ে সময়ে জীবনেরও ক্ষতিকারক হইতে পারে। সেই জন্য আমাদের বাসগৃহাদি স্থান সকলে সর্বদা পরিষ্কার বায়ু সঞ্চালন অত্যন্ত আবশ্যিক; এই বায়ু সঞ্চালন দ্বারা উপরি উক্ত কার্বনিক এসিড ও অন্যান্য অস্বাস্থ্যকর পদার্থ অনেকাংশে দূরিত ও অক্সিজেন বায়ু প্রচুর পরিমাণে আনীত হয়; সুতরাং সেখানকার বায়ুতে নিঃশ্বাস গ্রহণ করিলে আমাদের কোন ক্ষতি হয় না।

### দুঃখসূচক নিঃশ্বাস।

(SIGHING.)

প্রথমে একটি অতি লুগভীর নিঃশ্বাস, তৎপরে বৃহৎ প্রশ্বাস।

### হাই-তোলা।

(YAWNING)

ভিতর দিকের নাসাদ্বার বন্ধ করিয়া মুখ দিয়া লুগভীর নিঃশ্বাস লওয়ার নাম হাই-তোলা। ইহা দুর্বলের এবং পবিত্রান্তের লক্ষণ।

### হিকা।

ডায়াফ্রাম হঠাৎ সঙ্কোচনের পর নিঃশ্বাস গ্রহণ করিতে করিতে থ্রাটস্ হঠাৎ বন্ধ হওয়ার নিঃশ্বাস-বায়ুর পতি রোধ হওয়ার নাম হিকা। ইহাতে যে শব্দ হয়, সে শব্দ হঠাৎ থ্রাটস্ বন্ধ হইলে তাহার উপর নিঃশ্বাস-বায়ুর ধাক্কাতে উৎপন্ন হয়।

## নাকের শব্দ ।

(SNORING.)

নাসিকা এবং মুখ দ্বারা বায়ুপ্রবেশকালে এই বায়ু শিথিল আসজিব এবং সফ্ট প্যালেটের উপর লাগাতে এই শব্দ উৎপন্ন হয় ।

হাস্য ।

কেবল কতকগুলি উপদ্রুপনি অথচ মধ্য মধ্য বিরামযুক্ত প্রশ্বাস-ক্রিয়া ।

কাসি ।

প্রথমে মুটিস্ বন্ধ হয় ; তৎপরে প্রশ্বাস ক্রিয়ার পেশীগণের হঠাৎ আকুঞ্চে প্রশ্বাসিত বায়ু অতি দ্রুত বেগে বাহির হইয়া আসিবার কালে সন্ধ্যারে মুটিস্ খুলিয়া ফেলে । তাহাতে এই প্রকার শব্দ উৎপন্ন হয় ।

হাঁচি ।

প্রথমে একটি দীর্ঘ নিঃশ্বাস গ্রহণ, তৎপরে অতি ভয়ঙ্কররূপে প্রশ্বাস ; এবং সেই ক্রিয়াতে বেশী ভাগ প্রশ্বাসিত বায়ু নাসাপথ দ্বারা এবং কিছু অংশ মুখ দ্বারা নির্গত হয় ।

খাদ্য ।

শরীরের সকল অংশই সর্ব্বদাই ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে । সেই ক্ষয় বা ক্ষতিপূরণার্থ এবং শারীরিক তাপ সমভাবে রক্ষার নিমিত্ত খাদ্যের আবশ্যক । পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, মনুষ্য-শরীরে শতকরা ৫৮.৫ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট ৪১.৫ ভাগ কঠিন পদার্থ । শরীরের ভিন্ন ভিন্ন অংশ ওজন করিয়া এই প্রকার নির্ণীত হইয়াছে । যথা—

১০০ ভাগের মধ্যে—

	পুরুষ	স্ত্রী
অস্থি	১৫.৯	১৫.১
পেশী	৪১.৮	৩৫.৪
বক্ষঃগহ্বরস্থ বস্তু সকল	১.৭	২.৪
উদরগহ্বরস্থ বস্তু সকল	৭.২	৮.২
বসা	১৮.২	২৮.২
চর্মে	৬.১	৫.৭
মস্তিষ্ক	১.৯	২.১

এই সকল প্রত্যেক বিধান ও প্রত্যেক বস্তু অনুশীলন করপ্রাপ্ত হইতেছে । বহি আহার একেবারে বন্ধ করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে ক্ষতিপূরণের অভাব হওয়াতে ক্ষতি অল্প দিনের মধ্যে ইহাদের ওজননের ও পরিমাণের অন্ততা হইতে দেখা যায় । অতএব এই ক্ষতিপূরণের নিমিত্ত খাদ্যের আবশ্যক । আমরা যে নানা প্রকার খাদ্য খাইয়া থাকি, পাকযুক্ত সকল সেই নানা প্রকার খাদ্যকে পরিপাক করিয়া যে যে যন্ত্রের বা স্থানের কন্ম হইয়াছে, সেই সেই যন্ত্রের বা স্থানের ক্ষতিপূরণের উপযোগী করিয়া দেখ ।

আমাদের শরীরের সমস্ত অংশই কেবল কতকগুলি উপদাত্ত দ্বারা নিৰ্ম্মিত । সে সকল উপদাত্তের নাম কার্বন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এবং অল্প পরিমাণ সাল্ফার, ফস্ফোরাস প্রভৃতি । ইহাদের দুই বা ততোহধিক পরস্পর মিলিত হইয়া নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুত করে । সেই সকল রাসায়নিক পদার্থের দ্বারা শরীরের প্রত্যেক অংশই নিৰ্ম্মিত । আমাদের খাদ্যে এই সকল বস্তু নিরমিত পরিমাণে থাকিলেই সেই খাদ্য আমাদের শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানের এবং যন্ত্রের ক্ষতিপূরণের ও গঠনের উপযোগী হয় । যে খাদ্যে এই সকল বস্তুর অভাব বা অন্ততা দৃষ্ট হয়, সে সকল খাদ্য শরীরের পুষ্টি সাধনে অসুপকারী ।

ভিন্ন ভিন্ন দেশের ভিন্ন ভিন্ন জাতির ভিন্ন ভিন্ন প্রকার খাদ্যের আবশ্যক । আবার প্রত্যেক জাতির মধ্যে শিশু, যুবা, বৃদ্ধ প্রভৃতি বয়স-ভেদে, শরীরের অবস্থা-ভেদে কিম্বা শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রমের ভ্রাস বৃদ্ধি অনুসারে, খাদ্য ভিন্ন ভিন্ন প্রকার হওয়া উচিত । কিন্তু বতই দেশ-ভেদে বা অবস্থা-ভেদে খাদ্য ভিন্ন ভিন্ন হউক না কেন, ইহা এক প্রকার নিশ্চয় যে, সকল দেশেরই বা সকল অবস্থার খাদ্যেই নিম্নলিখিত বস্তু সকল বেশী পরিমাণেই হউক আর কম পরিমাণেই হউক, থাকিবেই থাকিবে ; অতএব খাদ্যকে নিম্নলিখিত চারি শ্রেণীতে ভাগ করা যাইতে পারে ।

১। প্রোটিন্—যথা, মৎস্ত, মাংস, ডিম্ব, দুগ্ধ, গ্লুটেন নামক পদার্থ প্রভৃতি ।

২। বৈতসার—যথা, চাউল, ময়দা, চিনি, গ্লাইকোজেন প্রভৃতি ।

৩। ভৈল্যাক্ত পদার্থ—যথা, চর্বি, তৈল, ঘৃত প্রভৃতি ।

৪। উপদ্বাহুনির্মিত অস্ত্রাত্ত পদার্থ,—বখা, জল, লবণযুক্ত পদার্থ ইত্যাদি ।

কিছু ইহাদের মধ্যে একাকী কোনটির দ্বারাই জীবন ধারণ করিতে পারা যায় না। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, যদি কোন জন্তকে কেবল প্রোটিন্ বা কেবল হুত খাইতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে ঐ জন্ত কখনই বাঁচে না। শরীর বন্ধার্থ এবং শরীরের পুষ্টি সাধনার্থ ইহাদের সকলেরই আবশ্যক; অর্থাৎ খাদ্য এ প্রকারের হওয়া উচিত যে, তাহার মধ্যে কম পরিমাণেই হউক আর বেশী পরিমাণেই হউক, এই সকল বস্তুর প্রত্যেকেই বিদ্যমান আছে।

এক জন পণ্ডিত পরীক্ষা দ্বারা স্থির করিয়াছেন যে, এক গ্রামবস্তুর বা খাদ্য প্রভৃতির সহিত নিম্নলিখিত পরিমাণের বস্তু গ্রহণ করে।

	কার্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
১২০ গ্রাম এলুবুমেন	৬৪.১৮	৮.৬০	১৮.৮৮	২৮.৩৪
১০ " চর্বি	৭০.২০	১০.২৬	—	৯.৫৪
৩৩ " বেতসার	১৪৬.৮২	২০.৩৩	—	১৬২.৮৫
	২৮১.২০	৩৯.১৯	১৮.৮৮	২০০.৭৩

ইহা ব্যতীত নিম্নলিখিত সহিত ৭৪৪.১১ গ্রাম অক্সিজেন, পানীর সহিত ২৮.১৮ গ্রাম জল এবং ৩২ গ্রাম অস্ত্রাত্ত লাবণিক পদার্থ—সমুদ্যের প্রায় সমস্ত শরীরের  $\frac{1}{3}$  ভাগ গৃহীত হয়।

আবার কার্বন্ প্রভৃতি বস্তু নিম্নলিখিত পরিমাণে শরীর হইতে নির্গত হয়।

	জল	কার্বন্	হাইড্রোজেন্	নাইট্রোজেন্	অক্সিজেন্
প্রশ্বাস	৩৩০	২৪৮.৮	—	—	৬৫১.১৫
হৃৎ দ্বারা	৬৬০	২.৬	—	—	৭.২
প্রশ্বাস দ্বারা	১৭০০	১.৮	০.৩	১৫.৮	১১.১
মল দ্বারা	১২৮	২০.০	৩.০	৩.০	১২.০
	২৮১৮	২৮১.২	৩.০	১৮.৮	৬৮১.৪৫

ইহা তিন প্রায় ২৬ গ্রাম লবণাদি বস্তু প্রভাব ও মস্তিষ্ক সহিত নির্গত হয়।

যদি খাদ্য একবারে বন্ধ করিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে শরীর ক্রমশঃ ক্ষীণ হইতে থাকে। অবশ্য সেই সময়ে নিঃশ্বাসের সহিত অক্সিজেন গ্রহণ করা, শ্বাসের সহিত কার্ব'নিক্ এসিড্ নির্গত করা, ত্বক্ কিম্বা মুত্রপিণ্ডের দ্বারা অন্যান্য বস্তু নির্গত করা বন্ধ থাকে না। প্রথম প্রথম শরীরের উত্তাপও কম হয় না। এই সকল ঘটনা দ্বারা বোধ হয় যে, শরীরের কোন বস্তু ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া এই সকল ত্যাগ্য বস্তুর আকার ধারণ করিয়া নির্গত হয়। শরীরের যে সকল বস্তু অক্সিজেন বায়ুর সহিত দীপ্ত মিশ্রিত হইতে সমর্থ হয়, সেই সকল বস্তু সর্বপ্রাণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়; তজ্জন্য অনাবহারে সর্বপ্রাণে বসার ভাগ কম হয়; তৎপরে ক্রমশঃ শ্রীহা, বক্র্য, পেশী, রক্ত এবং সর্বশেষে মস্তিষ্ক ও কশেরুকা মজ্জা কম হইতে দেখা যায়।

ঐ রূপ যদি ভাল খাদ্য দ্রব্যের পরিমাণ অল্প করিয়া দেওয়া যায়, বা ভাল খাদ্যের পরিবর্তে অমুপযুক্ত খাদ্য খাওয়াইয়া রাখা যায়, তাহা হইলেও অল্প দিনেই হটক আর বেশী দিনেই হটক, শরীর পূর্বোক্ত প্রকারে ক্ষয় প্রাপ্ত হয়।

যদি কোন জন্তকে তাহার শরীর ধারণের উপযুক্ত খাদ্য অপেক্ষা বেশী খাদ্য দেওয়া যায়, তাহা হইলে তাহার শরীরে ক্রমে ক্রমে চর্বি জমিতে আরম্ভ হয়। অতিরিক্ত খাদ্যের কিয়ৎংশ ত্যাগ্য পদার্থে পরিণত হইয়া শরীর হইতে নির্গত হইয়া যায়; অবশিষ্ট অংশ শরীরে থাকিয়া চর্বিরূপে তাহার শরীরের স্থূলতা বৃদ্ধি করে।

পূর্বোক্ত বিবরণ পাঠ করিলে স্পষ্ট বোধ হইবে যে, শরীরের ক্ষতি-পূরণের জন্ত খাদ্যের নিত্য আবশ্যক; কিন্তু এই প্রকার ক্ষতিপূরণ যে কি প্রকারে সাধিত হয়, তাহা এখনও সম্যক্ জানা যায় নাই। আমাদের শরীর প্রোটিন্, বসা, শ্বেতসার প্রভৃতি পদার্থ দ্বারা নিৰ্ম্মিত এবং এই সকল পদার্থ অহরহঃ ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে। কিন্তু আমাদের খাদ্যের প্রোটিন্ অংশ যে, শরীরের প্রোটিন্ অংশের ক্ষতিপূরণ করে এবং খাদ্যের ফ্যাট্ হইতেই যে কেবল শরীরের ফ্যাট্ প্রাপ্ত হয়, তাহারও কোন বিশেষ

প্রমাণ এ পর্য্যন্ত পাওয়া যায় নাই ; কারণ, ইহাও দেখা গিয়াছে যে, প্রোটিন্ খাদ্যের কিয়ৎংশ ফ্যাট্-(fat)-এ পরিণত হয়।

আমাদের শরীরের বিধান সমূহে (অক্সিডেশন্) দহন নামক রাসায়নিক ক্রিয়া সৰ্ব্বদাই চলিতেছে ; এই ক্রিয়া দ্বারা আমাদের শরীরের প্রোটিন্ অংশ কতক পরিমাণে ক্ষয়িত হইয়া কতকগুলি ত্যাগ্য পদার্থে পরিণত হওতঃ বাহির হইয়া বাইতেছে ; আবার নূতন প্রোটিন্ বিধান তাহাদের স্থান অধিকার করিতেছে। অতএব প্রোটিন্ খাদ্যের দ্বারা আমাদের শরীরে এই দহন-ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়, সুতরাং বিধানের নব পরিবর্তন শীঘ্র শীঘ্র হয় এবং এইরূপে সেই সকল বিধান বর্দ্ধিত হইতে থাকে।

ফ্যাট্ এবং খেতসার সহজে অন্ন হইলেও শারীরিক তেজ উৎপন্ন করিতে পারে। সেই জন্য ফ্যাট্ বা কার্বোহাইড্রেট্ অধিক পরিমাণে থাকিলে, তাহার কিয়ৎংশমাত্র শারীরিক তেজ রক্ষার নিমিত্ত ব্যয়িত হইয়া বাকী অংশ রহিয়া যায় ; তজ্জন্যই ফ্যাট্ অধিক থাকিলে শরীর দুর্বল হয়। তেজোৎপাদনে খেতসার অপেক্ষা ফ্যাটের ক্ষমতা অধিক।

খাদ্যের এই সকল উপাদানের দ্বারা লাবণিক অংশও শরীর পোষণের বিশেষ উপযোগী। ইহাদের অবর্তমানে ফ্যাট্ প্রভৃতি তেজোৎপাদনকারী বস্তু সকল আপন আপন কার্য্য ভালরূপে করিয়া উঠিতে পারে না। তজ্জন্য ইহাদ্বিগকে তেজোৎপাদনের সাহায্যকারী বলা বাইতে পারে।

## পাকক্রিয়া ।

খাদ্য বস্তু দুধ-বিবরে প্রবিষ্ট হইয়া সৰ্ব্বপ্রথমে চৰ্কিত ও লালাসের সহিত মিশ্রিত হয়।

### চর্কণ ।

খাদ্য বস্তুকে উৰ্দ্ধ এবং নিম্ন দন্তগণ্ডের মধ্যে রাখিয়া পেষিত বা চূর্ণীকৃত করার নাম চর্কণ। সমুদ্যের স্থায়ী দন্ত ৩২টি ; তন্মধ্যে তিন তিন গুলির কার্য্য তিন তিন প্রকার। উপর-গণ্ডিতে ৪টি ইনসাইসান্ আছে, ইহাদের কার্য্য খাদ্য বস্তু কর্ত্তন করা ; ২টি ক্যানাইন্, খাদ্য বস্তু ছিন্ন করা

ইহাদের কার্য ; এবং চারিটি বাইকান্দিড্ ও ছয়টি মোলার আছে, তাহাদের কার্য খাদ্য পেষণ করা । নীচের পংক্তির দন্তশ্রেণীকেও ঐ প্রকারে ভাগ করা যাইতে পারে এবং উহাদের কার্যকলাপও উক্ত-পংক্তির উল্লিখিত ভিন্ন ভিন্ন দন্তশ্রেণীর অনুরূপ ।

নিম্নলিখিত পেনীগণের দ্বারা চর্কণক্রিয়া সাধিত হয় । প্র্যাটিস্মা, ডাইগ্যাস্ট্রীক্, মাইলোহায়অইড্, গিনিওহায়অইড্, টার্নোহায়অইড্, থাইরোহায়অইড্, টার্নোথাইরয়ড্ এবং অমোহায়অইড্ নামক পেশী সমূহের দ্বারা নীচের (Jaw) পংক্তি নামিয়া থাকে ।

টেম্পোরাল্, মাসিটার, ইন্টার্ণাল্ টেরিগইড্ নামক পেশী দ্বারা নীচের (Jaw) পংক্তি উপরে উঠে, এবং এক্স্টারনাল্ টেরিগইড্ দ্বারা সম্মুখে আইসে । ইন্টার্ণাল্ টেরিগইড্ দ্বারা পশ্চাত্তানে যায় এবং উভয় পার্শ্বের টেরিগইড্ দ্বয়ের এক একটির কার্য দ্বারা সেই সেই পার্শ্বে সরিয়া আইসে । ব্যাক্সিনেটর এবং অবিকিউলারিস্ অরিস্ নামক পেশীদ্বয় দ্বারা আহার্য বস্তু গণ্ডমূল ও দন্তের মধ্যস্থলে জমিয়া থাকিতে পারে না । এই প্রকারে নীচের পংক্তি নিম্নে, উপরে, পার্শ্বে ও সম্মুখে সঞ্চালিত হইয়া খাদ্যবস্তুকে উক্ত পংক্তির নীচে অনয়ন ও উভয় পংক্তির মধ্যে রাখিয়া পেষণ করে । ইহাকেই চর্কণ কহে ।

পূর্বোক্ত পেনীগণের কার্য যে দ্বায় ৩য় শাখা, হাইপোগ্লসাল, এক্সফেসিয়াল এই সকল দ্বায়র শাসনাধীন । অধঃমস্তিষ্কহু কেন্দ্রবিশেষ এই চর্কণ-ক্রিয়ার উপর আপন কর্তৃত্ব প্রকাশ করিয়া থাকে ।

দন্তগুলি একবারে সকলে উখিত হয় না ; ইহাদের উঠিবার নিয়ম নিম্নলিখিত তালিকা দেখিলেই স্পষ্টরূপে বুঝিতে পারা যাইবে ; এই নিয়মটি বিশেষশ্রমণ রাখা উচিত ; কারণ, বয়ঃক্রম নির্ণয়ের জন্য অনেক সময় ইহার সাহায্য আবশ্যক করে ।

বহ্যাদী বা হৃৎ দন্ত ।

হারী দন্ত ।

৪টি মধ্য ইনসাইদার	} নীচের পাকি দ্বারা উখিত হয় ।	শিশু জন্মবার ৭ মাস	প্রথম মোলার	৭ম বর্ষ
৪টি পার্শ্ব ইনসাইদার		পরে বাহির হয় ।	মধ্য ইনসাইদার	৯ম বর্ষ
		৮—১০ মাস	পার্শ্ব ইনসাইদার	১২ বর্ষ

৪টি শব্দধ্বজের মৌলার	১২শ মাস	প্রথম বাইকাম্পিড্	১০ম বর্ষ
৪টি ক্যানাইবু	১৪-২০ মাস	দ্বিতীয় বাইকাম্পিড্	১১শ...
৪টি পশ্চাতের মৌলার	১৮-৩৬ মাস	ক্যানাইবু	১২-১৩শ...
		দ্বিতীয় মৌলার	১২-১৪শ...
		তৃতীয় মৌলার	১৮শ বা
		৭১ (জ্ঞানদাতা)	তৎপর

২০

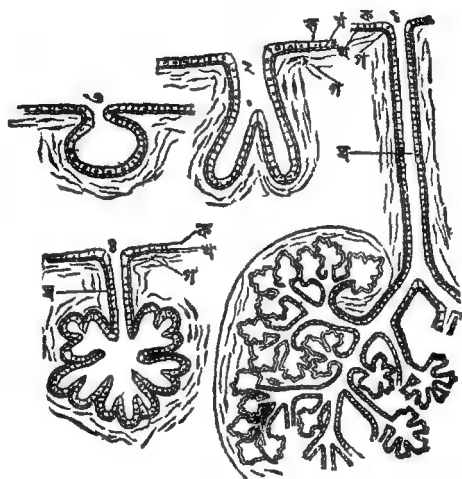
৩২

## লালানিঃসরণ ।

চর্কণের ও গলাধঃকরণের সুবিধার জন্য মুখে খাদ্যের সহিত লালা মিশ্রিত হয়। লালা রক্ত হইতে প্রস্তুত এক প্রকার রস; ইহা কতকগুলি গ্রন্থিতে প্রস্তুত হইয়া মুখে আসিয়া পড়ে; এই সকল গ্রন্থিকে লালাগ্রন্থি বলে। তাহাদের মধ্যে কতকগুলি মুখবিবরের মধ্যে এবং অন্যগুলি তাহার বাহিরে অবস্থিত। অবস্থান অনুসারে প্রথমোক্তগুলির নাম—ওষ্ঠস্থ, মুখ-বিবরস্থ প্রভৃতি; দ্বিতীয় গুলির নাম সাবম্যাগ্জিলারি, সাবলিঙ্গুয়াল, প্যারোটিড্। শেষোক্তগুলির আকার প্রথমোক্তগুলি অপেক্ষা অনেক বড়। ইহাদের সকলেরই গঠনপ্রণালী এক প্রকার; তজ্জন্ত সহজে বোধগম্য করিবার জন্য বড় গুলির গঠনপ্রণালী নিয়ে লিখিত হইল।

## লালাগ্রন্থির গঠনপ্রণালী ।

প্রত্যেক লালাগ্রন্থিই একখানি ফাইব্রাস্ কন্নেক্টিভ্ টিস্যু-নির্মিত পরদা দ্বারা আবৃত। এই পরদাখানির গাত্র হইতে কতকগুলি কন্নেক্টিভ্ টিস্যুর পরদা বাহির হইয়া গ্রন্থিটিকে নানা ভাগে বিভক্ত করিতেছে; তাহার এক একটি ভাগকে লোব বলে। এই লোবগুলি আবার কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোবিউলে বিভক্ত। লালা যে নলী দিয়া গ্রন্থি হইতে মুখবিবরে পতিত হয়, সেই নলীকে অনুধাবন করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, উহা গ্রন্থির মধ্যে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে, এবং তাহারা এক একটি লোবিউলে প্রবেশ করিয়াছে। লোবিউলের ভিতর বাইতে বাইতে আবার উহার উভয় পার্শ্ব হইতে বহুসংখ্যক সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম



৫ম চিত্র ।

ভিন্ন ভিন্ন প্রকার গ্রন্থি ।

১। লালগ্রন্থির অংশ ; ইহা ক্রমে ক্রমে কি প্রকার ভাগ হইয়া শেষ  
এসিনাইতে পর্য্যবসিত হইয়াছে, তাহা এই চিত্রে সুস্পষ্টরূপে দেখান হইয়াছে ।

শাখা প্রশাখা বাহির হইয়াছে; ইহাদ্বয়কে ইন্ট্রালোবিউলার নলী কহে। এই ইন্ট্রালোবিউলার নলী ক্রমে সূক্ষ্মতর হইয়া যে স্থানে পর্য্যবসিত হইয়াছে, তাহার নাম এসিনাই বা এল্‌ভিওলাই। এই এল্‌ভিওলাই লালার উৎপত্তিস্থান। ইহা একখানি পাতলা মেম্ব্রেন এবং তাহার মুক্ত অর্থাৎ ভিতরের দিক গ্ল্যাতিউলার এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত হইয়া নির্মিত। দুইটি এল্‌ভিওলাইর মধ্যে কে কনেক্‌টিভ্‌ টিস্যু আছে, তাহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তশিরা অবস্থিত। এই এল্‌ভিওলাই হইতে আসিয়া মল বত বড় হইয়াছে, তত তাহার গঠনে কনেক্‌টিভ্‌ এবং রেখাবিহীন পৈথিক টিস্যু বেশী পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। এল্‌ভিওলাই হইতে লালা প্রস্রুত হইয়া এই নলীর পূর্বোন্নিবেশিত বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখা দিয়া মুখমধ্যে প্রবেশ করে।

লালারস কার্যকর; ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৫—১০০৯; ইহাতে শতকরা ৯৮.৫ অংশ জলীয় পদার্থ ব্যতীত, টায়ালিন্‌, মিউসিন্‌, সাল্‌ফোসায়রান্‌-ইড্‌ অব্‌ পঁটাল্‌ এপিথিলিয়াম্‌ এবং ষাণ্ড্য দ্রব্যের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পরমাণু দেখিতে পাওয়া যায়। প্রতিদিন ২ হইতে ৩ পাইন্ট্‌ লালা নির্গত হয়।

লালার কার্য—লালারস পরিপাক-ক্রিয়া সম্পাদনের প্রথম সহায়। ইহা দ্বারা ষাণ্ড্য দ্রব্য সিক্ত হওয়াতে চর্করণের এবং গলাধঃকরণের সুবিধা হয় এবং ইহা দ্বারাই ষাণ্ড্য দ্রব্যের খেতসার অংশ গ্রেপ্‌ সুগার বা ড্রাক্সা শর্করা নামক এক প্রকার শর্করাতে পরিণত হয়। পরিপাক তিন্ন ইহা হইতে আরও অনেক কার্য নিম্পন্ন হয়। ইহা দ্বারা মুখ সর্ব্বদা সিক্ত থাকিতে স্বাদগ্রহণে এবং জিহ্বাসংকালে আমরা সুবিধা বোধ করি।

লালাতে টায়ালিন্‌ নামক এক প্রকার পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা লালারসের বীৰ্য্যস্বরূপ। সেই বস্তুর শুণ্ণেই খেতসার গ্রেপ-সুগারে পরিণত হয়। লালা আরাক্ত বলিয়া টায়ালিনের এই কার্য সূক্ষ্মরূপে চলে। ইহা অতি অল্প মাত্রার অন্নযুক্ত হইলে, টায়ালিনের আর খেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিবার ক্ষমতা থাকে না। তজ্জন্ত ষাণ্ড্য যখন পাকাশয়ে উপস্থিত হয়, তখন পাকাশয়স্থ অন্নরসের সহিত মিলিত হয় বলিয়া টায়ালিন্‌ আর খেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিতে পারে না।

প্রতিফলিত স্বায়বীর কার্য (reflex) দ্বারা লালার গ্রন্থি হইতে লালার নিঃসৃত হয়। মেডালা অবলস্কেটার যেখান হইতে ফেসিয়াল্ স্নায়ু উদ্ভিত হইতেছে, তাহার নিকটবর্তী স্থানে ইহার কেন্দ্র অবস্থিত। এম এবং গ্রসো-ফেরিজিয়াল্ ইহার চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু এবং ফেসিয়ালের কর্ড। টিম্প্যানি নামক শাখা ও সিম্প্যাথেটিক্ ইহার পরিচালক (motor) স্নায়ু। লালানিঃস্রবের সময় গ্রন্থিতে বেশী পরিমাণে রক্ত সঞ্চালিত হয়, ধমনী সমূহ বিস্তৃত ও রক্তপূর্ণ হয়; এমন কি শিরামধ্যেও লাল রক্ত দেখিতে পাওয়া যায়, ইহার কৈশিকাগণ পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। গ্রন্থিমধ্যে তাপ একটু বৃদ্ধি হয়।

মুখে খাদ্য প্রবেশ করিলেই সেই খাদ্য চৈতন্য-উৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করিয়া লালার নিঃসরণ করায়। কখন কখন অন্ন প্রভৃতি খাদ্য জ্বরের দর্শনে বা স্মরণেও লালার নিঃসৃত হয়; তাহাশ্চ স্থলেও উক্ত কার্য (reflex action) প্রতিফলিত কার্য দ্বারা সাধিত হয়।

জিহ্বা।—জিহ্বা সকালন দ্বারা আহারীয় জব্য মুখের সর্বত্র সমভাবে সঞ্চালিত হইয়া নিষ্পেষিত হওন জন্য দন্তগণের মধ্যে নীত হয়। গলাধঃকরণের জন্য জিহ্বা খাদ্যকে মুখের পশ্চাদ্ভাগে লইয়া যায়। জিহ্বার কার্য গিনিওহাইওগ্রনাস্, হাইওগ্রনাস্, টাইলোগ্রনাস্, প্যালাটো-গ্রনাস্, প্রভৃতি পেশীগণের দ্বারা সংসাধিত হয়। এই সকল মাংসপেশীর অধিকাংশই প্রায় হাইপোগ্লসাল্ নামক স্নায়ুর কার্যাবলী।

### গলাধঃকরণ।

সম্পূর্ণরূপে চর্বিভ হইলে জিহ্বা-সকালনের দ্বারা খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে একত্রিত হইয়া স্থাপিত হয়। তৎপরে জিহ্বার সমুখ ভাগ টাইলোগ্রনাস্ পেশীর দ্বারা উদ্ভিত হওয়াতে খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে জিহ্বা এবং প্যালাটে বা তালুর মধ্যে আসিয়া পড়ে। লেভেটর এবং টেন্সর্ প্যালাটেই পেশীর সাহায্যে সফট প্যালাটে উদ্ভিত হইয়া পশ্চাদিকের সাঙ্গাণ বন্ধ করিয়া দেয়; তৎপরে খাদ্য জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগ দিয়া লেরিক্সের উপর দিয় ফেরিক্সের কনট্রাক্টর পেশীগণের দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং এইরূপে

ইসোফেগাসে গিয়া পড়ে। বধন বাধ্য লেরিক্সের উপর দিয়া যায়, তখন উক্ত লেরিক্স, পিনিও-হাইড্রাইড্ এবং ডাইপ্যাট্রিক্ পেশীর দ্বারা কিছু উত্তেজিত হয়, এপিগলটিস্ পড়িয়া লেরিক্সে বাধ্য বস্তুর প্রবেশ বন্ধ করে এবং রিফ্লাক্সটিভিস্ বন্ধ হইয়া যায়।

গলাবঃকরণ ক্রিয়া—প্রতিকলিত দ্বারবীর ক্রিয়া। ইহার কেন্দ্র অধঃমস্তিকে অবস্থিত; এম ন্নায়, গ্লসোফেরিজিয়াল্, এবং ভেগাসের গুপিরিয়ম্ লেরিজিয়াল্ নামক শাখা এই কার্যের চৈতন্যোৎপাদক ন্নায়; এবং হাই-পোগ্লসাল্, গ্লসোফেরিজিয়াল্, এম এবং ভেগাসের যে সব শাখা লেরিক্সে আইসে, সেই সকল ন্নায় ইহার পরিচালক ন্নায় (motor nerve)।

### ইসোফেগাস্ ।

ইহা তিনটি আবরণ দ্বারা নিখিত। সর্বাভ্যন্তরে শ্লৈষ্মিক আবরণ, সর্ক-বাহিরে ফাইব্রাস্ কোট্ বা সৌত্রিক আবরণ, এবং এই দুইয়ের মধ্যস্থলে পৈশিক আবরণ। পৈশিক আবরণ আবার দুইটি পর্দায় বিভক্ত; অপেক্ষাকৃত শক্ত, বৃত্তাকারে অবস্থিত পৈশিক কোট্ এবং ইহার বাহিরে, অর্থাৎ ফাইব্রাস্ কোটের ভিতরে, অমূলবৃত্তাবে অবস্থিত পৈশিক কোট্।

ইসোফেগাসে খাদ্যভ্রমের যে কি পরিবর্তন হয়, তাহার এখনও কিছু স্থির হয় নাই।

### পাকাশয় ।

ইহারও তিনটি আবরণ; সকলের উপরিভাগ পেরিটোনিয়াম্ দ্বারা এবং সকলের অভ্যন্তর শ্লৈষ্মিক বিদ্রী দ্বারা আবৃত; এতদুভয়ের মধ্যস্থলে পৈশিক আবরণ। পৈশিক আবরণ দুই স্তরে অবস্থিত। বাহিরে স্নায়বৃত্তাবে এবং তলভ্যন্তরে গোলাকারে পৈশিক কোট্ অবস্থিতি করিতেছে। শ্লৈষ্মিক বিদ্রী আবার কলাম্বনার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা আচ্ছাদিত। এই সকল এপিথিলিয়াম্ হইতে শ্লেষ্মা নিঃসৃত হয়। শ্লৈষ্মিক বিদ্রীতে এপিথিলিয়াম্ ভিন্ন কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিয়তা দৃষ্ট হয়। এই এক একটি নিয়তাকে অতিনিবেশ পূর্বক নিরীক্ষণ করিলে এক একটি ক্ষুদ্র নলেন্দ্র দৃষ্ট

বলিয়া বোধ হয় । সেই নল শেষ পর্যন্ত পরীক্ষা করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহার এক একটি গ্রন্থিতে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে । পাকশয়ের পাইলোরিক্ মুখের কাছে এই প্রকার যে সকল গ্রন্থি আছে, তাহাদিগকে পাইলোরিক্ গ্রন্থি বলে এবং অন্যান্য ভাগের গ্রন্থিদ্বিগকে পেপ্টিক্ গ্রন্থি বলে । পাইলোরিক্ গ্রন্থি সকলের নল পেপ্টিক্ গ্রন্থির নল অপেক্ষা অনেক বেশী লম্বা ; ইহাদের শেষভাগ অত্যন্ত স্থল অপেক্ষা অধিক প্রশস্ত । নলের ভিতরের আচ্ছাদন এপিথেলিয়াম্ ।

### গ্যাস্ট্রিক জুস বা অম্লরস ।

পাকস্থলীর পূর্বোদ্ভিষিত গ্রন্থি সকল হইতে এক প্রকার রস নিঃসৃত হয় ; এই রস পরিপাকের বশেষ্ট সহকারী ; ইহা দেখিতে ঐষৎ স্পীডের আভ্যন্তর পরিষ্কার জলীয় পদার্থ ; ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০২৫ ; শত ভাগে ই ভাগ কঠিন বস্তু আছে । ১০০০ ভাগের মধ্যে ২ ভাগ মুক্ত হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্, ৩ ভাগ পেপ্সিন্, এবং ২ ভাগ সোডিয়াম্ এবং পোটাসিয়াম্ ক্লোরাইড্ ও অত্যন্ত লাবণিক পদার্থ ; ইহাতে কিয়ৎ পরিমাণে গ্লেন্নাও দেখিতে পাওয়া যায় ।

গ্রন্থিনিচয়ের মুখের নিকটে যে সকল এপিথেলিয়াম্ কোষ আছে, সেই সকল কোষ হইতে, বোধ হয়, অম্ল অংশ নিঃসৃত হয় ; কারণ, ভিতরের কোষ সকল ক্ষারযুক্ত । অপেক্ষাকৃত বৃহদাকারের কোষ হইতে, বোধ হয়, পেপ্সিন্ নিঃসৃত হয় ।

যখন খালি থাকে, তখন পাকস্থলীর কোন প্রকার সঞ্চালন দৃষ্ট হয় না, তখন ইহার স্নৈমিক পর্দার রং অত্যন্ত গোলাপী দেখা যায় এবং ইহাতে কিছুমাত্র অম্লরস দৃষ্ট হয় না । কিন্তু যখন পাকশয়ে খাদ্যদ্রব্য প্রবিষ্ট হয়, তখন স্নৈমিক পর্দার বর্ণ অত্যন্ত লাল হয়, রক্তশিরাগণ কিছু বৃহদাকারের দৃষ্ট হয়, এবং পূর্বোক্ত গ্রন্থি সকল হইতে অম্লরস নির্গত হইতে দেখা যায় । এই কার্য বোধ হয়, সিম্প্যাথেটিক্ এবং বেস্নারস্ প্রেক্সাস্-সংযুক্তিত দ্বারদ্বন্দ্বের সাহায্যে প্রতিকলিত দ্বারবীর ক্রিয়া দ্বারা সাধিত হয় ।

## অণুলালঘটিত খাদ্যের উপর অন্নরসের কার্য ।

যখন মৎস্যমাংসাদি প্রোটিন্ খাদ্য পাকস্থলীতে প্রবিষ্ট হয়, তখন তাহারা শোষিত হইয়া রক্তে মিলিত হইবার উপযুক্ত থাকে না। অন্নরসের কার্য দ্বারা এই সকল প্রোটিন্ খাদ্য পেপ্টোন নামক বস্তুতে পরিবর্তিত হইলে, তখন ইহারা শোষিত হওনের উপযোগী হয়। যদি অন্নরস অনেকক্ষণ প্রোটিনের উপর আপন ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে, তাহা হইলে ক্রমে ঐ খাদ্য হইতে লিউসিন্, টাইরোসিন্ প্রভৃতি অল্প অল্প বস্তু উৎপন্ন হইতে দেখা যায়। হৃৎ পাকস্থলীতে প্রবিষ্ট হইলে, প্রথমে অন্নরসের কার্যকালে দধির দ্বায় জমিয়া যায় এবং তাহাতে কেজিন্ নামক এক প্রকার বস্তু জন্মায়। সেইরূপ মাংসের উপর অন্নরস যখন আপন ক্রিয়া প্রকাশ করে, তখন সেই মাংস ভিন্ন ভিন্ন হুত্রাকারে বিভক্ত হইয়া পড়ে। কারণ, যে কনেক্টিব্ টিসুর সাহায্যে সেই সকল হুত্র একত্রিত থাকে, সেই কনেক্টিব্ টিসু অন্নরসসম্পর্শে গলিয়া যায়। অল্পবয়স্ক জন্তুর মাংস অধিকবয়স্ক জন্তুর মাংস অপেক্ষা নীচ জীর্ণ হয়। রক্তনে মাংস নরম হওয়াতে পরিপাকের সুবিধা হয়। কাইট্রান্ টিসু, টেওন্, লিগামেন্ট এমন কি কার্টিলেজ্ পর্যন্তও অন্নরসের দ্বারা গলিয়া গিয়া এক প্রকার পেপ্টোনে পরিবর্তিত হয়।

তৈল বস্তু প্রভৃতির উপর অন্নরসের কোন ক্ষমতা নাই, তবে যে সকল কনেক্টিব্ টিসু ফ্যাটকোষদিগকে একত্র করিয়া রাখে, সেই কনেক্টিব্ টিসু এবং ফ্যাটকোষের প্রোটোপ্লাস্ম্ নির্মিত প্রাচীর অন্নরস সংযোগে গলিয়া যায়।

খেতসারের উপরেও ইহার কোন ক্ষমতা নাই। কেহ কেহ বলেন এতদ্বারা ইন্স-শর্করা ক্রমে ড্রাক্স-শর্করাতে পরিণত হইতে পারে।

অতিরিক্ত ভোজন করিলে পরিপাক ভাল হয় না এবং খাদ্যের যে অংশ পরিপাক না হয়, তাহা সমুদায় অন্ত্রে উত্তেজিত করে। এই প্রকারে কঠিন এবং পরিপাকের অসুপযুক্ত খাদ্য থাকিলে পাকস্থলী হইতে অত্যন্ত স্নায়িক অন্নরস নির্গত হয় এবং পাকস্থলীকে বিশ্রাম করিয়া ফেলে। এই সকল কঠিন ও অ-পাক খাদ্যের দ্বারা অনেক সময় অধিক পরিমাণে স্নেহা নির্গত হয়; সেই স্নেহা অধিক হওয়াতে অন্নরস ভালরূপে খাদ্যের সহিত মিশ্রিত হইতে

## ৪৪ পাকস্থলীতে পরিপাকের উপর স্নায়বীয় ক্ষমতা ।

পারে না, এবং সেই ক্ষুদ্র খাদ্যদ্রব্যের উপযুক্ত পরিবর্তন হয় না; হুতরাং শোষণ ক্রিয়াতেও ব্যাঘাত জন্মে ।

### পাকাশয়ের সঞ্চালন ।

যখন পাকস্থলী খালি থাকে, তখন তাহার কোন প্রকার গতি দৃষ্ট হয় না । কিন্তু খাদ্য দ্রব্য ভাষায় প্রবেষ্ট হইবারাত্র তাহার সে ভাব পরিবর্তিত হয় । তখন যে সকল নীরেখ পেশীর দ্বারা পাকাশয়ের প্রাচীর নির্মিত, সেই সকল পেশীতন্ত্রী সঙ্কুচিত হইয়া খাদ্যের উপর চাপ প্রদান করে; পাকস্থলী এক একবার এইরূপে সঙ্কুচিত হয় এবং পুনরায় এক একবার শিথিল হইতে থাকে । এই সকল পেশীর কার্য দ্বারা পাকাশয়স্থ খাদ্য কাড়িয়া মুখ হইতে পাকাশয়ের নিম্ন অর্ধাৎ বৃহৎ বাকদিয়া পাইলোরিক্ মুখ পর্যন্ত যায় । সেখানে ঐ মুখ বন্ধ থাকতে উপরের ছোট বাকদিয়া ঘুরিয়া পুনরায় কাড়িয়া মুখের নিকট আইসে । এই প্রকারে ঘুরিয়া ফিরিয়া ভিন্ন ভিন্ন ভাগে বিভক্ত হইয়া ভক্ষিত বস্তু সম্পূর্ণরূপে অন্নরসের সহিত মিলিত হয় এবং অন্নরসের কার্যদ্বারা পূর্বোক্ত পট্টোন্ প্রভৃতি বস্তুতে পরিণত হয় ।

### পাকস্থলীতে পরিপাকের উপর স্নায়বীয় ক্ষমতা ।

কোন কোন স্নায়ুর দ্বারা পাকাশয়ে পরিপাকের কি কি সুবিধা বা অসুবিধা হয়, তাহা এখনও স্থিরীকৃত হয় নাই । বাহা জানা গিয়াছে, তাহার বিষয় নিয়ে সংক্ষেপে লিখিত হইতেছে । ভেগাস্ নামক স্নায়ুদ্বয় কাটিয়া দিলে কাহারও কাহারও মতে পাকাশয় অবশ হইয়া যায় ; আবার কেহ কেহ বলেন যে তাহাতে ইহার জতি বৃদ্ধি কিছুই হয় না,—সঞ্চালন শক্তি পূর্ববৎ থাকে । পরিপাকের সময় ভাড়িত প্রয়োগদ্বারা ভেগাস্কে উত্তেজিত করিলে পাকস্থলী সতেজে সঙ্কুচিত হয়, কিন্তু খালি পেটে ঐরূপ করিলে ইহার উত্তেজনা কম হয় । কপে'রাকোয়াদ্রিজেনিমা এবং অণ্টিক্ ব্যালামাই উত্তেজিত হইলে পাকস্থলীর চালনা বৃদ্ধি হয় । মস্তিষ্ক বা স্পাইনাল কর্ড টাইরা দিলে বা আঘাতিত হইলে, পাকাশয় উগ্র (irritable) হইয়া থাকে । স্প্ল্যুক্‌নিহ্ স্নায়ুর উত্তেজনায় পাকস্থলীর কার্য অল বা একবারে বন্ধ হইয়া

যায়। পাকস্থলী অল্প কোন প্রকারে উত্তেজিত হইলে অল্প মাত্রায় সন্তুচিত হয়।

পাকাশয়ের আপনাপন্নি পরিপাক।

(SELF-DIGESTION OF STOMACH.)

কখন কখনও ইহাও দেখিতে পাওয়া যায় যে, যদি পরিপাক হইতে হইতে কাহারও মৃত্যু হয়, তাহা হইলে তাহার পাকাশয়ের কোন কোন স্থানের পরিপাক হওয়ার তত্তৎ স্থানে এক বা ততোহধিক ছিদ্র হয় এবং ঐ ছিদ্র দিয়া ডক্টিডজ্জ বা পেরিটোনিয়ামের গহ্বরে প্রবেশ করে। জীবিতাবস্থায় নিঃসৃত অম্লরস মৃত্যুর পরেও পাকাশয়ের প্রাচীরের উপর আপন ক্রিয়া প্রকাশ করতঃ তাহাকে গলাইয়া ফেলে; তাহাতে এই প্রকার ছিদ্র জন্মায়। এস্থলে ইহা জিজ্ঞাস্য হইতে পারে যে, জীবিতাবস্থাতেই বা কেন উদর-প্রাচীর অম্লরস দ্বারা গলিয়া যায় না। তাহার উত্তর এই, রক্তনালীর ভিতর ক্লারাক্ত রক্ত সর্বদা ঘুরিয়া বেড়াইতেছে, এইজন্য অম্লরস তখন আপন কার্য্য করিয়া উঠিতে পারে না। কোন সজীব জন্তুর (ভেক প্রভৃতির) হস্ত পদাদি উদর-গহ্বরে প্রবেশ করাইয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহাদের উপরেও অম্লরস আপন ক্ষমতা প্রকাশ করে; সেখানে এই বলা বাইতে পারে, বন্ধন প্রভৃতির দ্বারা সেই সকল উদর-প্রবিষ্ট হস্তপদাদির মধ্যে রক্তের গতি বন্ধ হওয়াতে, রক্ত আর অম্লরসের কার্য্যে বাধা দিতে পারে না।

কাইম্ ।

ভক্ষিত বস্তু পাকস্থলীতে জীর্ণ হইয়া যে বস্তুতে পরিণত হয়, তাহার সাধারণ নাম কাইম্। কাইম্ এক প্রকার স্ফিৎ শ্বেতবর্ণ অল্প ঘন অল্প-তরল পদার্থ। ইহাতে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দেখিতে পাওয়া যায়।

১। পেপ্টোন, ডেক্সট্রোজ্ প্রভৃতি।

২। শ্বেতসার, গর্দভাজীয় বস্তু, অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত কনেক্টিব্ টিস্সু প্রভৃতি।

৩। যে সকল বস্তু লালারস বা অম্লরসের দ্বারা কিছুই পরিবর্তিত হয় না;—বর্ধা, ক্যাট, ক্যাটি এসিড্ প্রভৃতি।

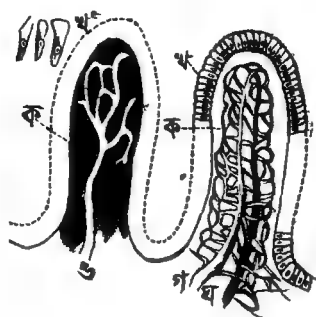
৪। যে সকল বস্তু পাকাশয়ে শোষিত হয় নাই ;—যথা, শর্করা, ডেজি-টেবল এসিড প্রভৃতি ।

## ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ অস্ত্র ।

### গঠন-প্রণালী ।

পাকাশয়ের ভ্রায় অস্ত্রেরও তিন খানি আবরণ আছে । সর্বাভ্যন্তরে ইহার শ্লেষ্মিক আবরণ, একস্তর কলাম্বার এপিথিলিয়াম দ্বারা মুক্তদিকে আচ্ছাদিত ; এপিথিলিয়ামের নীচে বেস্মেট মেম্ব্রেন । পাকস্থলীর ভ্রায় ইহারও শ্লেষ্মিক আবরণের নীচে সাবমিউকাস পরদা আছে । বৃহৎ এবং ক্ষুদ্র অস্ত্র উভয়েরই শ্লেষ্মিক ক্লীতে এক প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি আছে, তাহাদ্বিগকে লিবারকুন এর কলিকুল বলে । ইহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘনসন্নিবিষ্ট নালী বিশেষ ; শ্লেষ্মিক পর্দার নিম্নভাগ হইতে উৎথিত হইয়া অস্ত্র-গহ্বরে মুক্ত হইয়াছে ।

ক্ষুদ্র অস্ত্রে শ্লেষ্মিক পরদা স্থানে স্থানে পিরামিড স্তম্ভের ভ্রায় অল্প উন্নত হইয়াছে । এই সকল উন্নত স্থানগুলি কলাম্বার এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত । ঐ সকল উন্নত স্থানের নির্মাণ-প্রণালী সাধারণতঃ অস্ত্রের অস্ত্র অস্ত্র স্থানের নির্মাণ প্রণালীর ভ্রায় ; কেবল এই প্রভেদ যে, ইহাদের ঠিক মধ্যস্থলে একটি বা দুইটি কাইলবাহী নালী আছে । এই সকল কাইল নালীর ধারে অসুলভভাবে স্থিত নীরেখ পেশী-সূত্র আছে এবং ঐ স্তম্ভাকৃতি স্থানের অভ্যন্তরে অনেকগুলি কৈশিকা নাড়ী জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে ; একটি ক্ষুদ্র ধমনী দিয়া ঐ সকল কৈশিকাতে রক্ত প্রবাহিত হয় এবং একটি বা দুইটি শিরা দিয়া এই সকল কৈশিকা হইতে রক্ত ফিরিয়া আইসে ; এই উন্নত স্থান গুলিকে ভিলাই বলে । দুইটি ভিলাইয়ের মধ্যস্থলে এক একটি পুর্নোক্ত লিবারকুন কলিকুল আসিয়া অস্ত্রাভ্যন্তরে মুক্ত হইয়াছে ।



৬ষ্ঠ চিত্র ।

অন্ত্রের ভিলাই ।

ক। ভিলাই এর মধ্যস্থান।

খ। ইহার এপিথিলিয়াম; ইহার মধ্যে তিনটি এপিথিলিয়াম পৃথক্ করিয়া খ স্থানে দেখান হইয়াছে।

গ। ধমনী।

ঘ। শিরা; ধমনী এবং শিরার সংযোজক ক্যাপিলারি সমূহ দ্বারা ল্যাক্টিয়াল্ ডাক্টকে আচ্ছাদন করিয়াছে; ৬ চিত্রিত স্থানে ল্যাক্টিয়াল্ ডাক্ট পরিষ্কার দেখান হইয়াছে। ভিলায়ের নিম্নদেশে কতকগুলি ক্ষুদ্র ল্যাক্টিয়াল্ নালী জালের আকার ধারণ করিয়া অবস্থিতি করিতেছে, এই ল্যাক্টিয়াল্ ডাক্ট আসিয়া তথায় মূক্ত হইয়াছে।

### পেয়ারস্ গ্রন্থি ।

এই সকল ক্ষুদ্র গ্রন্থি কেবল ক্ষুদ্র অস্ত্রেই বিশেষতঃ ক্ষুদ্র অস্ত্রের ইলিও-মিক্যাল্ ভ্যান্ডের নিকটেই দৃষ্ট হয়। ইহাদের মধ্যে কতকগুলি স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র অবস্থিত বলিয়া তাহাদিগকে (solitary) স্বতন্ত্রীভূত, এবং কতকগুলি একত্রে গোলাকারে অস্ত্রনালীর লম্বালম্বিতাবে দৃষ্ট হয় বলিয়া তাহাদিগকে পেয়ারস্ প্যাচ্ বলে। ইহারা সাব্মিউকাস পর্দাতে অবস্থিত থাকিয়া সাব্মিউকাস হইতে প্লেম্বিক কোট্ পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ইহারা অস্ত্রের প্লেম্বিক ক্লিনীছ লিম্ফইড্ বা রেটিকিউলার টিসু দ্বারা নির্মিত।

### ব্রান্স্ গ্রন্থি ।

এই সকল গ্রন্থি কেবল ডিওডিনামে দৃষ্ট হয়। ইহারা অস্ত্রের সাব্মিউকাস কোটে অবস্থিত এবং ইহাদের গঠন-প্রণালী পাকাশরহু পাইলোরিক্ গ্রন্থি-পণের গঠনপ্রণালীর স্তায়।

পৈশিক কোট্।—সাব্মিউকাস্ আবরণের বাহিরে পৈশিক আবরণ, এবং পৈশিক আবরণের উপর পেরিটোনিয়াম্ নির্মিত সিরাস্ কোট্। এই পৈশিক আবরণ দুই ভাগে বিভক্ত; ভিতরের ভাগ কিছু মোটা এবং বৃত্তাকারে অবস্থিত; বাহিরের ভাগ অপেক্ষাকৃত পাতলা এবং অস্ত্রের অনুলম্বিতাবে অবস্থিত। বৃহৎ অস্ত্রে এই বাহিরের পৈশিক কোটেরই আধিক্য দেখা যায়।

অস্ত্রের রক্তবাহী শিরা সকল, সিরাস্, পৈশিক, সাব্মিউকাস্ এবং প্লেম্বিক আবরণের জন্য ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীতে বিভক্ত।

কাইলবাহী নালী ভিলাইএর শীর্ষদেশ হইতে আরম্ভ হইয়াছে; যেখানে আরম্ভ হইয়াছে, সেখানে ইহার মুখ নাই; শীর্ষ হইতে আরম্ভ হইয়া, ভিলাইএর মূলদেশে অবস্থিত প্লেম্বিক ক্লিনীছ লিম্ফ্যাটিক্ নালীদের সহিত আসিয়া মিলিত হইয়াছে।

বৃত্তাকার ও লম্বা যে দুইটি পৈশিক কোট্ আছে, তাহাদের মধ্যে নন-মেডালেটেড্ নাম্নি আসিয়া একটি প্লেক্সাস্ নির্মাণ করিয়াছে; সেখানে প্যাংগ্লিয়াও দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাকে অরারব্যাক্স্ প্লেক্সাস্ বলে।

ঐরূপ সাব্‌মিউকাস্ টিহুতেও গ্যাংগ্লিয়ার্জ্ একটী প্লেক্সাস্ দেখিতে পাওয়া যায়; তাহাকে মিস্নারস্ প্লেক্সাস্ বলে।

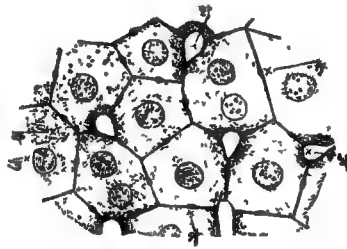
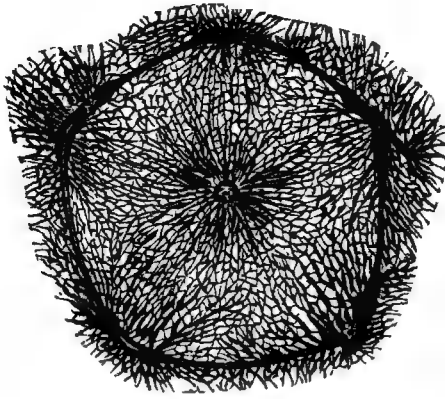
## যকৃৎ ।

### গঠন-প্রণালী ।

যকৃতের বহির্দর্শ একখানি সিরাস্ পর্দা দ্বারা আচ্ছাদিত। এই পর্দা পেরিটোনিয়ামের অংশবিশেষ, এবং অন্ত্যন্ত সিরাস্ পর্দার স্তায় ফাইব্রাস্ কনেক্টিব্ টিসুর দ্বারা ইহা নিশ্চিত। এই পর্দার অরক্ষিত দিক এণ্ডোথিলিয়াম্ দ্বারা আবৃত।

এই কনেক্টিব্ টিসু যকৃতের হাইলামের নিকট গ্লিসনস্ ক্যাপ্‌গুলের সহিত মিলিত হইয়া যকৃতের ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে এবং যকৃৎকে বহু-সংখ্যক ভাগে বিভক্ত করিয়াছে। এই সকল ভাগের প্রত্যেককে এক একটি লোবিউল্ বা এসিনাই বলে। এক একটি লোবিউলের ব্যাস প্রায় ২-৩ ইঞ্চি।

পোর্টাল্ ভেনু হাইলাম্ দিয়া যকৃতে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। এই সকল শাখা প্রশাখা হুই লোবিউলের মধ্যস্থিত কনেক্টিব্ টিসুর ভিতর দিয়া গিয়া প্রত্যেক লোবিউলের চতুর্দিকে আবার বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে। হুই লোবিউলের মধ্যস্থ বলিয়া ইহাদিগকে ইণ্টারলোবিউলার ভেনু কহে। চ্যারিটিকেই ইণ্টারলোবিউলার ভেনু হইতে কৈশিকা আসিয়া পরস্পর মিলিত হওত শেষে লোবিউলের মধ্যস্থলে একটি ভেনে পরিণত হইয়াছে; তাহাকে ইণ্ট্রালোবিউলার ভেনু বলে। নিকটবর্তী লোবিউলের ইণ্ট্রালোবিউলার ভেনুগুলি একত্র হইয়া সাবলোবিউলার ভেনু হইয়াছে এবং ইহারাই মিলিত হইয়া শেষে হেপাটিক্ ভেনু হইয়াছে। লোবিউলস্থ কৈশিকা সকলের মধ্যে মধ্যে যে স্থান আছে, সেই স্থান কভরগুলি



৭ম চিত্র ।

উপরের চিত্রে লিভারের একটি লোবিউল বড় আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে। খ, পোর্টাল শিরার শাখা (ইন্টার লোবিউলার) ক্যাপিলারিতে পর্য্যবসিত হইয়াছে; এই সকল ক্যাপিউলারি মিলিত হইয়া ক নামক ইন্ট্রালোবিউলার ভেন্ নিৰ্ম্মাণ করিয়াছে। লোবিউলের মধ্যে হৃদয় হৃদয় জালের ন্যায় আকারে লিভার সেল্ দেখা যাইতেছে।

নিম্নের চিত্রে একটি লোবিউলের কিয়ৎংশ অভ্যন্তর বৃহৎ আকারের করিয়া দেখান হইয়াছে। ক, একটি লিভার সেল; ত, ইহার নিউক্লিয়াস; খ, ছেদিত ক্যাপিলারি। গ, দুই সেলের অন্তর্গতী স্নায়ুতন্তু, পিত্তনালী। (bile duct)

বহুকোণবিশিষ্ট প্রোটোপ্লাজম্ নির্মিত কোষ দ্বারা পরিপূর্ণ। সেই সকল কোষের প্রত্যেকটির ব্যাস  $\frac{1}{20}$  ইঞ্চি; ইহাদের ভিতর নিউক্লিয়াস্ এবং এক প্রকার বর্ণকারক রেণু দেখিতে পাওয়া যায়; ইহাদ্বিককে পিত্তকোষ (Liver cell) বলে। এক প্রকার সিমেন্টের দ্বারা বস্তুর দ্বারা একটি পিত্তকোষ অপরটির সহিত সংযুক্ত। এই সিমেন্ট সূক্ষ্ম বস্তুর-মধ্য দিয়া লোবিউলমধ্যস্থ সূক্ষ্মতম কৈশিকাকার পিত্তনালী প্রবাহিত। লোবিউলের বহিঃপার্শ্বে এই সকল কৈশিকাকার পিত্তনালী আসিয়া অপেক্ষাকৃত বড় পিত্তনালীর হুতি করিয়াছে; ইহাদ্বিককে দুই লোবিউলমধ্যস্থ পিত্তনালী বলা বাইতে পারে। ইহারা ক্রমে বড় হইয়াছে এবং দুই লোবিউলের মধ্যস্থিত কনেক্টিব্ টিসুতে জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে। সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পিত্তনালী কেবল হেমেন্ট্, মেন্ডেন্ এবং কলাম্বনার এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্মিত; বড়ই ইহারা বড় হইয়াছে, ততই ইহাদের নির্মাণে ফাইব্রাস্ কনেক্টিব্ টিসুর আবশ্যক হইয়াছে। এবং যখন সর্কোপেক্স বড় হইয়াছে, তখন ইহাদের গঠনে অন-ড্রাইপ্‌ট্ অর্থাৎ নীরেণ পেশীস্থত্রে আবশ্যক হইয়াছে। হেপাটিক্ ডাক্ট্ এই সকল পিত্তনালী হইতেই উৎপন্ন।

হেপাটিক্ ধমনী বকৃতে প্রবেশ করিয়া বহুসংখ্যক শাখা প্রাধাণ্য বিস্তৃত হইয়াছে। এই একটি একটি শাখা দুই লোবিউলের অন্তর্কর্তী কনেক্টিব্ টিসুতে জালবৎ বিস্তৃত হইয়া আছে। এই জালবৎ বিস্তৃত রক্ত-নালী হইতে উক্ত কনেক্টিব্ টিসুর কৈশিকাতে রক্তসঞ্চালন হয়। এই সকল কৈশিকা মিলিত হইয়া ছোট ছোট শিরা প্রস্তুত করে এবং ঐ শিরা শেষে ইণ্টারলোবিউলার শিরাতে আসিয়া মিলিত হয়। কেহ কেহ বলেন যে, হেপাটিক্ ধমনীর কৈশিকা এবং লোবিউলের চতুর্দিকস্থ পোর্টাল শিরার কৈশিকা—এই উভয়ে সংযোগ আছে। কিন্তু সে সংযোগ বহিঃ থাকে, তাহা এত সামান্য যে, কিছুই নয় বলিলেও চলে। হেপাটিক্ ধমনীর রক্ত বকৃতের পোষণ কার্যের নিমিত্ত। পোর্টাল শিরার রক্ত হইতে পিত্ত নির্মিত হয়।

বকৃতের সিরাস্ আবরণের পরিপোষণ জন্য হৃৎ রক্তনালী আছে। পিত্ত-নালীর দ্বারা লিম্ফ্যাটিক্ বকৃতের সর্কোপেক্স বিস্তৃত আছে।

### প্যানক্রিয়া বা ক্রোম্।

প্যানক্রিয়ার গঠনপ্রণালী লালগ্রন্থির গঠনের ন্যায়। এই বস্তু হইতে এক প্রকার রস নির্গত হয়, তাহাকে ক্রোম্ রস বলে। এই রস খাদ্য-পরিপাকের বিশেষ উপযোগী, তজ্জন্ম এই রসের বিষয় পশ্চাতে বিস্তারিত লিখিত হইবে।

### অম্লে পরিপাক।

খাদ্য বস্তু পাকস্থলী হইতে অম্লে প্রবেশ করিবামাত্র পিত্ত, ক্রোম্ রস এবং অম্লের শৈল্পিক ক্রিয়ায় গ্রহীত হইতে নিঃসৃত রস—এই তিন প্রকার রস উহার সহিত মিশ্রিত হয়। পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, যদি অম্ল-কাই-মের সহিত পিত্ত যোগ করা যায়, তাহা হইলে পেপ্টোইন্স পৃথক্ হইয়া পড়ে; কিন্তু তাহাতে ক্রোম্ রস দিলে পুনরায় পেপ্টোইন্স গলিয়া যায়। দেহাত্তরে এই প্রকারে পেপ্টোইন্স পৃথক্ হওয়া অনেক পণ্ডিতে স্বীকার করেন না।

### পিত্ত প্রস্তুত হওন।

বকৃতের কোষ সমূহের দ্বারা সর্বদাই পিত্ত প্রস্তুত হইতেছে; সেই পিত্তের কিয়ৎংশ পিত্তনালী দিয়া ডাক্টাস্ কমিউনিন্স কলিডোকাস্ হইয়া ক্ষুদ্র অম্লে আসিয়া পড়িতেছে; অপর অংশ পিত্তস্থলীতে আসিয়া জমিতেছে; খাদ্য ক্ষুদ্র অম্লে প্রবেশ করিবামাত্র সেখান হইতে উক্ত পিত্ত ক্ষুদ্র অম্লে পড়ে।

পিত্ত দেখিতে পীড়, অথবা সবুজবর্ণ তরল পদার্থ; আন্বাহনে তিক্ত; আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.০২০। ইহাতে অজ্ঞাত বস্তুর সহিত শতকরা ২—১০ ভাগ টরোকলেট্ এবং গ্রাইকোকলেট্ অব্ সোডা আছে। এতদ্ব্যতীত ইহাতে অজ্ঞাত লাবণিক পদার্থ (সামান্য লবণ), মিউকাস্, কলেষ্টেরিন্ লেসিথিন, অল্প পরিমাণে শর্করা প্রভৃতি পাওয়া যায়। ইহাতে শতকরা ৯১—৮৫ ভাগ জল আছে। বিলিকবিন্ এবং বিলিভার্ডিন নামক দুইটি বস্তু থাকিতে পিত্তের এ প্রকার বর্ণ হইয়া থাকে। এই বর্ণকারক বস্তু রক্তের হিমোগ্লোবিন

হইতে উৎপন্ন হয় এবং পরিণামে ইহারা ইউরোবিলিন্ নামক বস্তুতে পরিণত হইয়া প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। এই ইউরোবিলিন্ দ্বারা প্রস্রাবের স্বাভাবিক বর্ণ হয়; পিত্তে কোন প্রকার অণুলালয়টি উৎপাদন নাই।

নাইট্রিক এসিডের সহিত যুক্ত হইলে পিত্ত হইতে ক্রমে ক্রমে সবুজ, নীল, ভায়োলেট্, লাল এবং শীত প্রভৃতি বর্ণ বর্ণাক্রমে দ্রুতপাশ্বে পাওয়া যায়; ইহাকে মেলিন্স্ পরীক্ষা বলে।

পিত্তে অল্পমাত্রার শর্করা মিশ্রিত করিয়া তাহাতে এক কোঁটা কি দুই কোঁটা সাল্ফিউরিক্ এসিড্ দিলে গাঢ় লাল রং হয়; ইহাকে পিটানুকফারের পরীক্ষা বলে।

### পিত্তের পরিমাণ ।

খাদ্যের অব্যবহিত পরেই বেশী পরিমাণে পিত্ত নিঃসরণ হয়। এক জন সুস্থকার প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির প্রতিদিন প্রায় ৩ পাউণ্ড ৩ আউন্স পিত্ত নিঃসরণ হয়। অনেক ঔষধ দ্বারাও পিত্ত বেশী পরিমাণে নির্গত হয়। তৈলাক্ত ও বেতসার খাদ্যের অপেক্ষা মাংস খাইলে বেশী পরিমাণে পিত্ত নিঃসরণ হয়।

পোর্টাল্ শিরার রক্তে পিত্ত দ্রুতপাশ্বে পাওয়া যায় না; কিন্তু বর্ধি পোর্টাল্ শিরা বাধিয়া দেওয়া যায়, তাহা হইলে আর পিত্ত নিঃসরণ হয় না; এতদ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, বক্তৃত্তেই পিত্ত প্রস্তুত হয়।

### পিত্তের কার্য ।

কোন কোন জন্তর পিত্ত বেতসারকে শর্করাতে পরিবর্তিত করিতে পারে। কিন্তু বেতসার বা প্রোটিন্ খাদ্যের উপর মনুষ্যপিত্তের কোন ক্রমতা নাই। পিত্তের দ্বারা কোন জন্তর পর্দা (Animal membrane) সিক্ত হইলে তাহার ভিতর দিয়া তৈলবিন্দু অতি সহজে বাহিৰে পারে; তজ্জন্য অন্তের প্রৈমিক ক্রিয়া পিত্ত দ্বারা সিক্ত হওয়াতে পরিণাকগ্রাস্ত বায়ু শোষণের সুবিধা হয় এবং অতি শীঘ্রই শোষিত হয়।

ভৈলাক (Fatty) জিনিসের সহিত মিলিত হইলে পিত্ত তাহাকে এক প্রকার সাবানের স্থায় বস্তুতে পরিণত করে; পিত্ত অল্পপ্রাচীরস্থ পেশী ও গ্রন্থি সকলকে উত্তেজিত করতঃ অধিক পরিমাণে অন্তরস নির্গত করায়; পিত্তের আর একটি প্রধান গুণ এই যে, কোন জিনিসকে পচিতে দেয় না। পিত্ত অল্প পরিমাণে নির্গত হইলে কোষ্ঠবদ্ধ থাকে, অন্ত্রের মধ্যে অনেক গ্যাস্ উৎপন্ন হয়; এবং বিষ্ঠা পিত্তবিহীন হওয়াতে অত্যন্ত দুর্গন্ধযুক্ত হয়। অন্ত্রের ভিতর দিয়া বাইতে বাইতে পিত্তস্থ টেরোকলেট্ এবং গ্রাইকোকলেট্ অন্ সোডা হইতে টরিন্ এবং গ্রাইসিন্ নামক বস্তু উৎপন্ন হইয়া পুনরায় শোষিত হয়; বিলিকবিন্ ইউরেবিলিন্ নামক বস্তুতে পরিণত হইয়া পুনঃ শোষিত হয় এবং পরিণামে প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয়। কলেট্টেরিন্ মলের সহিত নির্গত হয়।

### ক্লোম্ রস ।

ক্লোম্ হইতে সময়ে সময়ে রস নির্গত হইয়া ডাক্টাস্ ক্রিমিউনিন্ কলিডোকান্ বিষ্য ক্ষুদ্র অল্পে আমিয়া পড়ে। এই রস বেধিতে দ্রব হইয়া এবং কিছু ঘন; এবং ইহাতে এত অণুলাল আছে যে, তাপ দিলে ইহা জমিয়া যায়। ইহা অত্যন্ত ক্ষারযুক্ত; কিন্তু বাইলে ইহার কোন স্বাদই পাওয়া যায় না। ক্লোমরসে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ বেধিতে পাওয়া যায়। ১০০ ভাগের মধ্যে ৯০ ভাগ জল, ১ ভাগ এলুমেন্ প্রভৃতি এবং ১ ভাগ সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্ প্রভৃতি লাবণিক পদার্থ। আহারের ২ ঘণ্টা পরে প্যানু-ক্রিয়ার কার্য অধিক হয় এবং তাহার পর ইহার রসনির্গমন অল্প হয়; আবার ৫৭ ঘণ্টা পরে ইহা হইতে অধিক পরিমাণে রস নির্গত হয়।

### ক্লোম্ রসের কার্য ।

অল্প পরিমাণে নির্গত হইলেও বাদ্য-পরিপাকের পক্ষে ইহা একটি অত্যন্ত প্রয়োজনীয় বস্তু। ইহার তিনটি বীৰ্য আছে :—

- ১। টিপ্সিন্—ইহা দ্বারা প্রোটিন্ পেন্ডোনে পরিণত হয়।
- ২। টিপ্সিন্—ক্যাটের উপর কার্য করে।
- ৩। এমিলোপ্সিন্—বেতসারকে শর্করাতে পরিণত করে।

টিপ্‌সিন্ প্রথমতঃ প্রোটিন্কে গ্লোবিউলিন্ এবং ভৎপরে পেন্টোনে পরিণত করে; কার্যকর ক্ষেত্র (Alkaline medium) না হইলে এই কার্য সাধিত হয় না। মাংস অন্নরসের কার্য দ্বারা পরিণাক হইবার পূর্বে যে প্রকার ফুলিয়া উঠে, এখানে সে প্রকার হয় না। এই রসে মাংস ডুবাইয়া রাখিলে তাহা এক ধার হইতে ক্রম পাইতে আরম্ভ হয়। অধিক কণ এই প্রকার টিপ্‌সিনের কার্য চলিলে প্রোটিনের যে যে পরিবর্তন হয়, তাহা নিম্নলিখিত তালিকাটি দেখিলে উত্তমরূপে বুঝিতে পারা যাইবে।

প্রোটিন্ টিপ্‌সিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া—

হেমিপেন্টোন		এবং এন্টিপেন্টোন।	
বাতাসিক পরিণাকে এই সকল উৎপন্ন হয়।	লিউসিন্	ইণ্ডল্	গঠিলে এই সকল বস্তু জন্মে।
	টাইরোসিন্	ফেনল্	
	হাইপোক্স্যান্থিন্	ক্যাটি এসিড্	
	এম্প্যারেলিনিক্ এসিড্	এমোনিয়া	
	গ্লাইকল্	সল্‌ফেরেটেড্	
		হাইড্রোজেন্	
		হাইড্রোজেন্	
		কার্বনিক্ এসিড্	

ক্লোম্‌ রস ফ্যাটের সহিত মিশ্রিত হইলে তাহাকে সাবানের মত বস্তুতে পরিণত করে এবং ফ্যাটের মধ্যে যে যে এসিড্ আছে, তাহাদ্বয়কে পৃথক্ করিয়া ফেলে। যেতসারকে জ্রাক্স-শর্করাতে পরিণত করিবার ক্ষমতাও ইহার বিলক্ষণ আছে।

ক্লোম্‌ হইতে রসনির্গমন—প্রতিকলিত দ্বায়বীয় ক্রিয়া। স্পিন্‌নিক্‌, হেপাটিক্‌, মেসেন্টেরিক্‌ প্রভৃতি গ্ল্যান্ড্‌ দ্বারা ইহার যেডালায় দ্বায়বীয় কেন্দ্রের সহিত যোগ থাকিতে এই কার্য সাধিত হয়।

## ক্ষুদ্র অস্ত্রের পরিচালনা ।

অস্ত্রে খাদ্য প্রবেশ করিবারাত্র প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া দ্বারা অস্ত্রের পেশী সকল সঙ্কুচিত হইয়া খাদ্যকে ক্রমেই নীচের দিকে ঠেলিয়া লইয়া যায়। স্প্যাক্ট্রিক্ স্নায়ুর উত্তেজনা দ্বারা অস্ত্রের সঙ্কোচনার হ্রাস হয় এবং ভেগাসের উত্তেজনা দ্বারা ইহার বৃদ্ধি হইতে দেখা যায়। কিন্তু অস্ত্রের স্নায়বীয় কার্যের এখনও ভালরূপে কিছুই স্থির হয় নাই।

ক্ষুদ্র অস্ত্রের শৈল্পিক বিল্লীহ্ ব্রান্স্ গ্রন্থি এবং লিবারকুণের ফলিকুল সকলের কার্যের বিষয় এখনও কিছু নিশ্চয় জানা যায় নাই। কেহ কেহ বলেন যে, ব্রান্স্ গ্রন্থি হইতে যে রস নির্গত হয়, তাহা দ্বারা খেতসারকে শর্করাতে পরিণত করিতে এবং ফাইব্রিনকে গলাইতে পারা যায়। লিবারকুণের ফলিকুল হইতে যে রস নির্গত হয়, তাহার কার্য অনেকটা ক্রোম রসের ন্যায়।

ভ্যালভিউলি কনিভ্যাপ্টিস্ অস্ত্রের মধ্যে উচ্চ উচ্চ হইয়া থাকাতে আহারীয় বস্তু ডিওডিনাম্ হইতে নীচে বাইতে বাধা পায়; সুতরাং তাহার বাইবার পক্ষে বিলম্ব হয়। এইরূপ বিলম্ব হওয়াতে তাহাদের (ভ্যালভিউলির) বর্তমানে স্থান বেশী হওয়াতে শোষণের পক্ষে অনেক সুবিধা হয়।

## কাইমের ক্ষুদ্র অস্ত্রে পরিবর্তন ।

পাকস্থলীর ভিতর কাইম্ অল্প থাকে; ডিওডিনাম্ পড়িয়া, শিঙ, ক্রোমরস, অস্ত্রের অন্ত্রান্ত গ্রন্থিনিঃসৃত রস প্রভৃতি দ্বারাক্ত রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া কাইম্ দ্বারাক্ত হইয়া যায়। কিন্তু ইলিয়াম্ গিয়া ইহা পুনরায় অল্প প্রাপ্ত হয়; কারণ, রাসায়নিক কার্য-দ্বারা সেখানে ইহার অনেক পরিবর্তন হয় এবং ইহা হইতে ল্যাক্টিক্, বিউট্টরিক্, কার্বনিক্ প্রভৃতি এসিড্ জন্মায়। ইলিয়ামের নিম্নভাগে ইওল্ প্রভৃতি বস্তু উৎপন্ন হওয়াতে এইখান হইতেই ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থ পদার্থের দুর্গন্ধ হইতে আরম্ভ হয়। এই ইওল্ থাকতেই বিষ্ঠা দুর্গন্ধযুক্ত হয়।

### বৃহৎ অস্ত্রে পরিপাক ।

বৃহৎ অস্ত্রের উপরিভাগে খাদ্যাংশ তৎপ্রদেশজাত বিউট্রিক্ প্রভৃতি এসিড্-সংযোগে অল্প হয়; ক্রমে বতই নিম্নদেশে যায়, ততই খাদ্যের শোষণোপযোগী পদার্থ শোষিত হইতে থাকে এবং বাহ্য অবশিষ্ট থাকে, তাহা মলরূপে সময়ে সময়ে নির্গত হইয়া যায় ।

বিষ্ঠাতে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দেখিতে পাওয়া যায় :—

১। ইল্যাস্টিক্ টিসু, উভিজের শক্ত তন্ত্রী প্রভৃতি বস্তু,—বাহ্য ভাগরূপে জীর্ণ হয় না ।

২। পিস্তের বর্ণ হইতে যে সকল বস্তু উৎপন্ন হয় ।

৩। মিউসিন্, নিউক্লিন্ প্রভৃতি ।

৪। এমোনিয়াম্-ম্যাগ্নেসিয়াম্-ফস্ফেট্ প্রভৃতি লবণজাতীয় বস্তু ।

প্রতিদিন প্রায় ৩০০০ গ্রেণ বিষ্ঠা নির্গত হয় । খেতসারভোজীদিগের অপেক্ষা খাৎসভোজীদিগের বিষ্ঠার পরিমাণ কম । বিষ্ঠাতে প্রায় শতকরা ৭৫ ভাগ জল থাকে ।

### খাদ্যানালীতে গ্যাসের বিষয় ।

গিলিবার সময় অল্প পরিমাণে নাইট্রোজেন গ্যাস পাকায়েরে যায়; ফান্-মেটেশন্ হওয়ার জন্তও পাকায়েরে এবং অস্ত্রে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ পাওয়া যায় । খাদ্যের সহিত যে অক্সিজেন প্রবেশ করে, তাহা নীচ্র শোষিত হইয়া যায় । কুজ ও বৃহৎ অস্ত্রে নাইট্রোজেন ভিন্ন কার্বনিক্ এসিড্, হাইড্রোজেন্ এবং কখন কখন মার্শ্ গ্যাস্ও পাওয়া যায় ।

### মলভ্যাগ ।

খাদ্যানালীর নিম্ন দ্বার একটি স্কিন্ট্র দ্বারা রক্ষিত । এই স্কিন্ট্র সর্ব-দাই সঙ্কুচিত হইয়া থাকে । ইহার কিয়দংশ ইন্টাইপ্ট্ বা সরেথ এবং কিয়দংশ অনটাইপ্ট্ বা নীরেথ পেশী দ্বারা গঠিত । রেট্টোমে বিষ্ঠা আসিলে সেই বিষ্ঠা দ্বারা রেট্টোমের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থ আবু সমূহ উত্তেজিত হয়

সেই উদ্ভেজনা ঐ সমস্ত স্নায়ু দ্বারা লাম্বার কর্ভে যে এনোম্পাইনাল কেন্দ্র আছে, সেইখানে নীত হয় ; তথা হইতে মোটাস্ স্নায়ু দ্বারা অন্ত্রের পৈশিক স্নাজে প্রত্যাবৃত্ত হইয়া তাহাদ্বিগকে সঙ্কুচিত করে। ঐ লাম্বার কর্ভে আর একটি কেন্দ্র আছে ; তাহার কার্য্য-দ্বারা ফিন্টের শিথিল হয়। উদর-প্রাচীরে যে সকল পেশী আছে, তাহারাও সঙ্কুচিত হইয়া উদরমধ্যস্থ বস্তু সকলকে সঞ্চাপিত করে। এই প্রকারে অন্ত্রস্থ বিষ্ঠা বাহির হইয়া আইসে। ইহা দ্বারা দেখা বাইতেছে, মলত্যাগ কতকটা ইচ্ছার উপর নির্ভর করে,—কতকটা প্রতিকলিত স্নায়বীয় ক্রিয়ার দ্বারা সাধিত হয়। উদর-প্রাচীরের পেশী সকলের সঙ্কোচন ইচ্ছাধীন, সেই জন্ত মলত্যাগ কতক অংশে ইচ্ছাধীন।

### খাদ্য-শোষণ ।

পূর্বেই বলা হইয়াছে যে, মুখাভ্যন্তরে শর্করাতে এবং পাকায়নে পোষ্টোনে পরিণত হইয়া খাদ্য কৈশিকা নাড়ী দ্বারা শোষিত হস্তত শেষে পোর্টাল শিরাতে উপস্থিত হয় ; কিন্তু কি উপায়ে যে এই সকল বস্তু পাকায়নে শোষিত হয়, তাহা এখনও ভালরূপে জানা যায় নাই ; বোধ হয় ডিফিউজন (Diffusion) বা অন্তরীহ ও বহিরীহ কার্য্যের দ্বারা এই শোষণ-ক্রিয়া নিম্পন্ন হয়।

দুগ্ধ এবং বৃহৎ উভয় অন্ত্রেই ঐ প্রকারে, অর্থাৎ অন্তরীহ ও বহিরীহ ক্রিয়া গুণে খাদ্যের জলীয় ভাগ, পেন্টোন্ এবং দ্রবণীয় শর্করা প্রভৃতি কৈশিকা দ্বারা শোষিত হয়। খাদ্যের তৈলাক্ত অংশ ল্যাক্টিয়াল্ দ্বারা শোষিত হয় ; কি প্রকারে যে এই কার্য্য নির্বাহ হয়, সে বিষয়ে অনেক মতভেদ আছে। কেহ কেহ বলেন যে, ভিলাইএর উপর যে কলামনার এপিথিলিয়াম্ আছে, সেই সব এপিথিলিয়ামের নিম্নদেশে এমিবার ন্যায় আকারবিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে ; সেই সকল কোষ খাদ্য হইতে ফ্যাট্‌বিন্দু লইয়া, যেদান হইতে ল্যাক্টিয়াল্‌ আরম্ভ হইয়াছে, সেইখানে প্রেরণ করে ; সেদান হইতে সেই ফ্যাট্‌বিন্দু উক্ত ল্যাক্টিয়াল্‌ দ্বারা অন্য অন্য লিম্ফ্যাটিক্‌সের মধ্য দিয়া শেষে থোরোসিক্‌ ডাক্টে গিয়া পড়ে ; এই প্রকারে অবশেষে রক্তস্রোতে মিশিয়া যায়।

## লিম্ফ্ এবং কাইলু।

অনাহারের সময় দেখিলে অস্ত্রের লিম্ফ্যাটিক্ নালীস্থ তরল বস্তু এবং শরীরের অভ্যন্তরস্থ স্থানের লিম্ফ্যাটিক্ নালীস্থ তরল বস্তু একই প্রকার অর্থাৎ জলবৎ বোধ হয়; কিন্তু পরিপাকের সময় অস্ত্রের লিম্ফ্যাটিক্ মধ্যে খাদ্যের তৈলাক্ত অংশ নীত হওয়াতে তখন ইহা দেখিতে দুগ্ধের ন্যায় হয়।

### লিম্ফ্ ।

লিম্ফ্ পরিষ্কার স্বচ্ছ জলীয় বস্তু; ইহাতে এলুবুমেন্ আছে; লিম্ফ্ বধন লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থির ইতস্ততঃ পরিভ্রমণ করতঃ গ্রন্থি হইতে বহির্গত হয়, তখন ইহাতে লিম্ফ্ কর্পাসুল্ দেখিতে পাওয়া যায়; লিম্ফ্ রক্তের ন্যায় জমিতে পারে; কিন্তু ইহার জন্মবার শক্তি অত্যন্ত অল্প।

টিফুইডগের পোষণার্থ রক্তনালী হইতে রক্তের প্লাজমা কিয়ৎ পরিমাণে নির্গত হয়; আবার এই নির্গত অংশের কিছু টিফুইডগের পোষণে ব্যয়িত হয়; টিফুইডগের পোষণ করিয়া যে অতিরিক্ত অংশ থাকে, লিম্ফ্-প্লাজমাকে সেই অতিরিক্ত অংশ বলা যাইতে পারে। রক্তের প্লাজমাতেও যে পরিমাণে লাভনিক পদার্থ আছে, ইহাতেও লাভনিক পদার্থ সেই পরিমাণে পাওয়া যায়। কিন্তু রক্তের প্লাজমা অপেক্ষা ইহাতে জলের ভাগ অধিক, এলুবুমেনের ভাগ কম। ইহাতে টিফু হইতে জাত অনেক দূষ পদার্থ থাকে।

লিম্ফ্ কর্পাসুল্—ইহারা দেখিতে খেত রক্তকণিকার ন্যায় এবং যে স্থান হইতে বা যে প্রকারে ইহারা উদ্ভূত হয়, তাহা নিম্নে লিখিত হইতেছে :—

- ১। লিম্ফ্যাটিক্ গ্যাংগ্লের কর্পাসুল্ হইতে।
- ২। শরীরের অভ্যন্তরস্থ স্থানের এডিনইড্ টিফু, অস্ত্রের মিউকাস্ এবং সাব্রিউকাস্ টিফু, অস্থির মজ্জা, প্লীহা প্রভৃতি স্থান হইতে।
- ৩। রক্ত-নালী হইতে বহির্গত খেত রক্তবিন্দু হইতে।
- ৪। কখন কখন একটি কর্পাসুল্ দুই ভাগে বিভক্ত হওয়াতে।

### কাইলু ।

পরিপাকের সময় অস্ত্রস্থ লিম্ফ্যাটিক্ দ্বারা যে জলীয় বস্তু শোষিত হয়,

তাহাকে কাইল্‌ বলে। ইহা দেখিতে অনেকাংশে হৃদয়ের জ্বর খেতবর্ণ; ক্ষারাক্ত; ১০১২ হইতে ১০২২ ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব। ইহাতে শর্করা, পেন্টোন্‌ এবং অনেক প্রকার লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়। হৃদয় হৃদয় ফ্যাট পরমাণু এবং দুই একটি লিম্ফাইড্‌ কোষও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। কাইল্‌ নালী যতই লিম্ফ্যাটিক্‌ গ্ল্যাণ্ড্‌ পরিভ্রমণ করিয়া যায়, ততই তদ্ব্যবস্থায় কাইলে লিম্ফ্‌ কর্ণাস্‌লের সংখ্যা এবং কাইব্রিনের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। থোরেসিক্‌ ডাক্টের উপরিভাগস্থ কাইলে লাল রক্তকণিকার জ্বর কণিকাও দেখিতে পাওয়া যায়; এই সকল কণিকা, বোধ হয়, পরিপাকের সময় প্রীহা কি উদ্বহস্থ অস্ত্র কোন বস্তুর শিরা হইতে বহির্গত হয়; তার পর লিম্ফ্যাটিকে প্রবেশ করিয়া অবশেষে থোরেসিক্‌ ডাক্টে আসিয়া উপস্থিত হয়।

যেখানে বামধিকের সাবস্ক্লেভিয়ান্‌ এবং ইন্টার্ণ্যাঙ্ক জুগুলার নামক শিরাদ্বয় মিলিত হইয়াছে, থোরেসিক্‌ ডাক্ট্‌ও সেইখানে আসিয়া রক্ত-স্রোতে মিলিত হইয়াছে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি কার্য্য দ্বারা লিম্ফ্যাটিক্‌ শিরামধ্যে লিম্ফ্‌-স্রোত চলিয়া থাকে।

১। ভিলাইন্থ আন্‌ট্রাইপ্ট্‌ পেনীগণের সঙ্কোচনে এবং লিম্ফ্যাটিক্‌ শিরামধ্যস্থ ভ্যাল্‌ভ্‌গণের সাহায্যে।

২। কোন কারণে ধমনীতে রক্তের চাপ বেশী হইয়া কৈশিকা হইতে বেশী করণ হইলে।

৩। নিঃশ্বাসগ্রহণ দ্বারা এবং যেখানে থোরেসিক্‌ ডাক্ট্‌ শিরার সহিত মিশিতেছে, সেই স্থলে শিরামধ্যস্থ রক্তের গতি দ্বারা।

৪। লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌দের ভিতর ভ্যাল্‌ভ্‌ থাকতে ও তাহাদের নিজের সঙ্কুচিত হইবার ক্ষমতা থাকতেও লিম্ফ্‌-স্রোত পরিচালিত হয়।

যে সব হৃদয় হৃদয় দ্বারা লিম্ফ্যাটিক্‌স্‌দের প্রাচীরস্থ পেশীর মধ্যে প্রবেশ করিয়াছে, তাহাদের দ্বারাও বোধ হয়, লিম্ফ্‌-স্রোত চালনার সাহায্য হয়; কারণ, রক্তনালীর অ্যাসোসিওটার্‌ দ্বারা জ্বর তাহার ঐ সকল পেশীকে সঙ্কুচিত করিতে পারে।

### যকৃতস্থ গ্লাইকোজেনের বিবরণ ।

হেপাটিন্ এবং বার্ণার্ড নামক ডাক্তারের আবিষ্কৃত বলিয়া ইহাকে বার্ণার্ডিন্ও বলে। প্রাণিদ্বিগের নবজাত কোষ সমূহে, জন্মের শরীরে, জরায়ুর কোরিয়নে, হৃৎ এবং রক্তকণিকাতে, মাংসপেশীতে এবং সর্কোপেন্‌স অধিক পরিমাণে যকৃতের কোষ সমূহে গ্লাইকোজেন দেখিতে পাওয়া যায়। বার্ণার্ডের মতে ইহা ধাত্য হইতে উৎপন্ন হইয়া যকৃত মধ্যে পরিশোধিত হয়; তৎপরে শর্করাতে রূপান্তরিত হইয়া হেপ্যাটিক শিরা দ্বারা রক্তস্রোতে আসিয়া মিশ্রিত হয়; এবং ফুসফুসে নিঃশ্বাসস্থ অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিলিত হইয়া, দহন (oxidation) ক্রিয়া উৎপাদন করতঃ শরীরের তাপ রক্ষা করে। ডাক্তার পেভি বলেন যে, জীবিতাবস্থায় যে রক্ত যকৃত হইতে হেপ্যাটিক শিরা দ্বারা জ্ঞপ্তিগে যায়, সেই রক্তে কিছুই শর্করা পাওয়া যায় না; কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই হেপ্যাটিক শিরার রক্তে শর্করা দেখিতে পাওয়া যায়। সেই জন্য তিনি অনুমান করেন যে, গ্লাইকোজেন্ জীবিতাবস্থায় যকৃতে শর্করাক্রমণ পরিণত হয় না। গ্লাইকোজেন্ দেখিতে শাদা চূর্ণবৎ, স্বাদ ও গন্ধবিহীন; ইহার কিছা স্রার সহিত ইহা মিশ্রিত হয় না; কিন্তু অভ্যস্ত গরম জলো ফেলিয়া দিলে গলিয়া যায়।

মানুষের যকৃতে প্রায় যকৃতের ওজনের ১২ কি ২২ ভাগ গ্লাইকোজেন্ আছে। ধাত্য হইতেই ইহার জন্ম। অস্বাভাবিক অধিক পরিমাণে জন্মে; কিন্তু নর-জাতীয় যকৃত ষাওয়াইলে তত বেশী হয় না; ক্যাট্ ষাওয়াইলেও বেশী হইতে দেখা যায় না। কেবল প্রোটিন্ ভঞ্জে ইহা নিয়মিত পরিমাণে জন্মে। জিলাটিন্ হইতে ইহার উৎপত্তি দেখা যায় না। অনেক দিবস অনাহারে থাকিলে একবারেই দৃষ্ট হয় না।

যদি মস্তিষ্কের চতুর্থ ভেন্ট্রিক্লের নিয়ন্ত্রণ কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হয়, তাহা হইলে প্রজ্ঞাবে শর্করা দেখিতে পাওয়া যায়। এই স্থানে আবার যকৃতের ভ্যাগোমোটোর স্নায়ুকেন্দ্র; তৎকাল বোধ হয়, আহত হওয়াতে এই কেন্দ্র যকৃতের রক্তনালীর উপর আপন ক্ষমতা প্রকাশ করিতে পারে না। সুতরাং ঐ সকল রক্তনালী বিস্তৃত হয়, তখন তাহাদের ভিতর অধিক পরিমাণে

রক্ত প্রবাহিত হইতে থাকে এবং সেই রক্তের শ্রোতোবেগ কমিয়া যায় । রক্ত-শ্রোত কম হওয়াতে রক্তস্থ ফার্মেন্ট নামক পদার্থ বহুতস্থ গ্লাইকোজেনকে শর্করারূপে পরিণত করিবার অধিক সময় পায় ; এই প্রকারে শর্করা বেশী পরিমাণে জমে এবং উহা রক্তশ্রোতে আসিয়া মিশ্রিত হয় । রক্তস্থ সেই অধিক শর্করা যত্রপিও হইতে প্রস্রাবের সহিত নির্গত হয় । আর ইহাও দেখা গিয়াছে যে, স্প্যানক্রিক্‌ স্নায়ু কাটিয়া দিলে ভ্যান্সোমোটর স্নায়ু অবশ্য হয় বলিয়া, উদরগহ্বরস্থ বস্ত্র সকলে বেশী পরিমাণে রক্ত গমন করে ; বহুতে রক্ত অনেক কম হয় ; কাজেই বহুতে পূর্বোক্তরূপ শর্করা প্রস্তুত হইতে পারে না ।

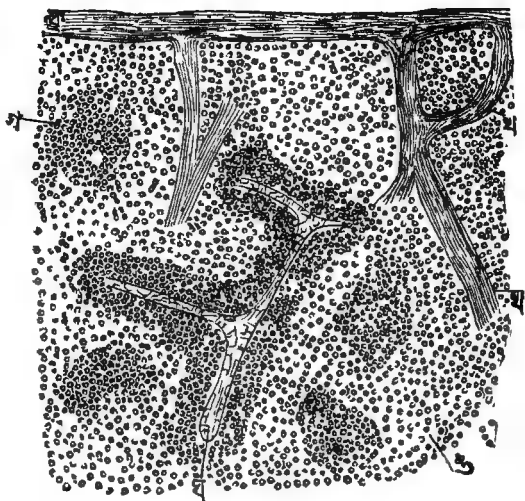
যে ফার্মেন্ট দ্বারা এই প্রকারে গ্লাইকোজেন শর্করাতে পরিণত হয়, তাহা রক্তে বর্তমান থাকে ।

পরীক্ষা দ্বারা আরও প্রমাণ হইয়াছে যে, চতুর্থ ভেন্ট্রিকুল্‌ আঘাত প্রাপ্ত হইলে, যেমন প্রস্রাবে শর্করা বেশী হয়, সেইরূপ কিউরেয়ার, ক্লোরোফর্ম, ইথার, ক্লোরাল প্রভৃতি যে যে ঔষধের দ্বারা বহুতের ভ্যান্সোমোটর স্নায়ুর অবশ্যতা ঘটে, সেই সেই ঔষধের দ্বারাও প্রস্রাবে শর্করা বেশী হইতে দেখা যায় ।

শর্করাযুক্ত খাদ্য হইতে যে প্রত্যক্ষরূপে গ্লাইকোজেন প্রস্তুত হইতে পারে, তাহা বিশ্বাস করিবার অনেক কারণ দেখিতে পাওয়া যায় । টরিন্‌ এবং গ্লাইসিনের কথা পূর্বে পরিপাকের সময় বলা হইয়াছে ; এই দুই বস্তু হইতেও গ্লাইকোজেন প্রস্তুত হয় । এই গ্লাইসিন অবশেষে গ্লাইকোজেন এবং ইউরিয়াতে পরিণত হয় । ঐ প্রকারে প্রোটিন্‌ বস্তু হইতেও গ্লাইকোজেন নিৰ্ম্মিত হয় বলিয়া বোধ হয় ।

### গ্লাইকোজেনের কার্য ।

পেণ্ডি এবং আরও অনেক ডাক্তার বলেন যে, জীবিতাবস্থায় গ্লাইকোজেন শর্করাতে পরিণত হয় না । কিন্তু অন্তান্ত অনেক বলেন যে, বহুতে সৰ্ব্বদাই গ্লাইকোজেন শর্করাতে পরিণত হইয়া হেপ্যাটিক্‌ শিরা দিয়া রক্তশ্রোতে আসিয়া মিশিতেছে । সেখানে শারীরিক উত্তাপ জমাইবার জন্য বা ঈহন-



৮ম চিত্র ।

প্লীহার ভার্টিক্যাল সেকশন ।

ক। ক্যাপ্‌সুল ।

খ। ট্রেবিকিউলি ।

গ। ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসুল ।

ঘ। ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসুলের অভ্যন্তরস্থ ধমনী ।

ঙ। প্লীহার পাক্স ।

ক্সিয়ার (oxidation) দ্বারা বায়ুসংশ্লিষ্ট তেজ (force) উৎপাদন করিবার জন্য ইহা ব্যয়িত হয় ।

## গীহা ।

### গীহার গঠন-প্রণালী ।

পেরিটোনিয়ামের অংশবিশেষ দ্বারা ইহার চতুর্দিক আচ্ছাদিত ; সেই আচ্ছাদনকে গীহার ক্যাপসুল্ বলে । এই ক্যাপসুল্ হাইল্যাম্ দিয়া গীহার ভিতর প্রবেশ করতঃ নানা শাখা প্রশাখার বিভক্ত হইয়া জালের আকারে গীহাকে নানা ভাগে বিভক্ত করিতেছে ; এই সকল শাখা প্রশাখাকে ট্রেবিকিউলি বলে । এই সকল ট্রেবিকিউলি কোথাও কিছু শূন্য, কোথাও কিছু স্থূল । ইহারা শূন্যতর হইয়া, ক্রমে, বাহ্যকে গীহার পাল্ বলে, সেইখানে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে । এই ট্রেবিকিউলির ভিতর দিয়া গীহার ধমনী সকল প্রবাহিত ।

জালাকারে বিস্তৃত ট্রেবিকিউলির শূন্যতম শাখা-প্রশাখাগণের মধ্যস্থিত স্থান হই প্রকারের বস্তুতে পরিপূর্ণ—পাল্ এবং ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসুল্ ।

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসুল্ গুলি এডিনইড্ টিস্যুর সমষ্টি ব্যতীত আর কিছুই নহে । ট্রেবিকিউলিহু ধমনীগুলিকে বিশেষরূপে অনুধাবন করিলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, তাহারা ক্রমে ক্ষুদ্রতর হইয়া এই এডিনইড্ টিস্যুর মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতেছে এবং সেই সকল ধমনী হইতে বহুসংখ্যক ক্যাপিলারি বাহির হইয়া ঐ এডিনইড্ টিস্যুর চতুষ্পার্শ্বে ছড়াইয়া পড়িয়াছে ।

পাল্ ।—অণুতৃতি, নিউক্লিয়াসসম্বলিত, চ্যাপ্টা ও বড় বড় কতকগুলি কোষ হইতে অনেক প্রবর্তন বাহির হইয়াছে এবং ঐ সকল প্রবর্তন জড়িত ভাবে পরস্পরের সহিত মিলিত হইয়া জালের আকার ধারণ করিয়াছে । এই সকল জালছিন্নের ন্যায় ফাঁকের মধ্যভাগ লিম্ফ কর্পাসুলে পরিপূর্ণ ; ঐ মধ্যভাগ দিয়া রক্তের কর্পাসুল্ গমন করে ; ইহাকে গীহার পাল্ বলে । ইহার এক দিকে ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসুলের ক্যাপিলারির শেষ ভাগের সহিত যোগ আছে ; অপর দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভেন্ বা ভেনাস্ সাইনাসের

সহিত যোগ আছে । এই সকল ভেনু বড় হইয়া শেষে ট্ৰেবিকিউলিছ কনে-  
কুটিব্ টিহুৰ ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইতেছে ।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, রক্ত ক্ষুদ্রতম ধমনী হইতে ম্যালগিবিয়ান  
ক্যাপিলারি দিয়া পাল্ টিহুৰ ভিতর দিয়া ভেনান্ সাইনাসে এবং তথা  
হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরাতে গিয়া পড়িতেছে । পাল্ টিহুৰ ভিতর দিয়া গমনকালে  
রক্তের প্রোতোবেগ কম হয় এবং রক্ত হইতে পাল্ দ্বারা লাল রক্তকণিকা গৃহীত  
হয় । সেই সকল রক্তকণিকা অবশেষে চূর্ণীকৃত হইয়া পাল্কে রঞ্জিত করে ;  
এই জন্যই প্ৰীহার পাল্কে লাল রক্তকণিকার ক্ষংসম্মান বলে । এই পাল্  
টিহুতেই যেত রক্ত-কণিকার জন্ম হয় এবং বিজোজেরো ও স্যাণ্ডিওলাই  
নামক পণ্ডিতদ্বয়ের মতে ইহা লাল রক্তকণিকারও জন্মস্থান ।

### প্ৰীহার কাৰ্য্য ।

আমাদের শরীর ধারণে প্ৰীহা যে কি কাৰ্য্য করে, তাহা এখনও সম্যক্  
জানা যায় নাই । ইহা লাল রক্তকণিকার ক্ষংসম্মান ও যেত রক্তকণিকার  
জন্মস্থান বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে । ইহাও দেখা গিয়াছে যে, মনুষ্য কি অন্য  
জন্তর প্ৰীহা একবারে শরীর হইতে উৎপাটন করিয়া ফেলিলে অন্য বিশেষ  
ক্ষতি কিছুই হয় না ; কেবল লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থি এবং অস্থি-মজ্জা কিছু বৃদ্ধি  
প্রাপ্ত হয় ; বোধ হয়, প্ৰীহার অভাবে যেত রক্তকণিকা বৈশী পরিমাণে  
জন্মাইবার জন্ত একরূপ হইয়া থাকে । স্প্লিনিক্ ধমনীর রক্ত ও শিরার রক্ত,  
এতদ্বয়ে তুলনা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, শিরার রক্তে যেত-কণিকার সংখ্যা  
কিছু অধিক । পীড়া বশতঃ প্ৰীহা বড় হইলে রক্তে যেতকণিকার আধিক্য  
দেখিতে পাওয়া যায় । প্ৰীহা যে যেতকণিকার জন্মস্থান, এই সকল ঘটনা  
দ্বারা তাহা প্রতীয়মান হইতেছে । পরিপাকের সময় প্ৰীহাতে রক্ত অধিক  
পরিমাণে প্রবাহিত হয় এবং প্ৰীহার আকার বড় হইয়া থাকে । এই সকল  
বিষয় বিবেচনা করিলে বোধ হয় যে, কেবল যেত রক্তকণিকার জন্ম দেওয়া  
ভিন্ন প্ৰীহাকে শরীরধারণোপযোগী আরও অনেক কাৰ্য্য করিতে হয় ; কিন্তু  
সে কাৰ্য্যগুলি কি, তাহা আমরা এখনও বিশেষ অবগত নহি ।

### ধাইমাস্ এবং ধাইরইড্ গ্রন্থির কার্য ।

এই সকল গ্রন্থির রসনির্গমনার্থ নালী বা পথ নাই বলিয়া, ইহাদিগকে (Ductless) নালীহীন গ্রন্থি বলে। ইহাদের উপকারিতা এখনও সম্যক্রূপে জানা যায় নাই। কাহারও কাহারও মতে ইহাদের মধ্যে যেত রক্তকণিকা উৎপন্ন হয়। অতি শৈশব অবস্থায় ধাইমাস্ গ্রন্থি বড় থাকে ; পরে বয়ো-বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে ইহার আকার ক্ষুদ্র হইতে থাকে। ইহাতে বোধ হইতেছে যে, অতি শিশুকালে ( দুই বৎসর বয়ঃক্রমের পূর্বে ) শরীর পোষণে ইহার কার্যকারিতা থাকে ; ক্রমে যতই ইহার কার্যকারিতার আবশ্যিকতা কম হয়, ততই স্বভাবের গুণে ইহার আকারও কম হইয়া থাকে ।

সুপ্রা-রেনাল্ ক্যাপ্‌সুলে প্রচুর পরিমাণে রায়্‌ তৈরিতে পাওয়া যায় ; কিন্তু ইহার কার্যকারিতার বিষয় এখনও কিছুই জানা যায় নাই। ইহার পীড়া হইলে শরীরের স্থানে স্থানে এক প্রকার রং হয়, ঐ পীড়াকে এডিসনস্‌ পীড়া বলে ।

## ত্বকের বিবরণ ।

### ত্বকের গঠন ।

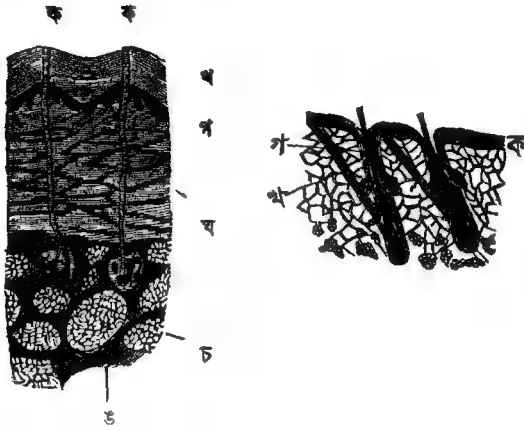
ইহার তিনটি স্তর। তাহার উপর্যুপরি বিন্যস্ত হইয়া ইহার গঠন ক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে। ১, এপিডার্মিস্‌; ২, ( প্যাপিলি সহিত ) কোরিয়াম্‌ বা কিউটিস্‌ ভেরা; ৩, এডিপোস্‌ টিস্যুর সহিত সাব্‌কিউটেনিয়াম্‌ টিস্যু ।

১। এপিডার্মিস্‌।—ত্বকের ন্যায় চ্যাপ্টা এপিথিলিয়াম্‌ বহু স্তরে সজ্জিত হইয়া এই স্তর নির্মাণ করিয়াছে ।

২। কোরিয়াম্‌।—ফাইব্রাস্‌ কনেক্টিব্‌ টিস্যুর গ্রন্থি এবং ইল্যাস্টীক্‌ টিস্যুর সহযোগে ইহা নিৰ্মিত। কোরিয়ামের উপরিভাগ হইতে ছোট ছোট প্যাপিলা উন্নত হইয়া আছে। হাতে, পায়ে, মাথায়, ঠোঁটে অর্থাৎ শরীরের যে যে স্থানের ত্বক্‌ কিছু পুরু, সেই সেই স্থানে ইহারা ভালরূপে পরিবৰ্দ্ধিত হয়। কোরিয়াম্‌ এবং এপিডার্মিসের মধ্যে বেস্মেল্ট্‌ মেম্ব্রেন্‌ নামক একখানি পাতলা পর্দা আছে।

৩। সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহু।—কোথায় কোরিয়াস্ শেব হইয়া সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহু আরম্ভ হইয়াছে, অর্থাৎ কিসের দ্বারা যে কোরিয়াস্‌মের নিয়ন্ত্রণ এবং সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহুর উপরিভাগ পৃথক্ হইয়াছে, তাহার স্থির অনুভব হয় না। তবে পরীক্ষা দ্বারা সাব্‌কিউটেনিয়াস্‌মের বিধানের গঠন নিম্নলিখিত প্রকার বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে। ফাইব্রাস্ কনেক্‌টিব্ টিহুর গ্রন্থিবিহীন চারিদিকে একরূপ ভাবে সজ্জিত হইয়াছে যে, তাহারা আপনাদের মধ্যে এক একটি স্থানকে চতুর্দিকে বেঁধেন করিয়া আছে; সেই সকল স্থানের মধ্যভাগে কতকগুলি ফ্যাট কোষের সমষ্টি রহিয়াছে, এই সমষ্টিগুলিকে লোবিউলস্ বলা যাইতে পারে। ফাইব্রাস্ টিহুর স্তম্ভ স্তম্ভ পর্দা এই সকল লোবিউলের একটিকে অভ্রটি হইতে পৃথক্ করিতেছে। সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহুর গভীর অংশের কনেক্‌টিব্ টিহু, উপরের অংশের কনেক্‌টিব্ টিহু অপেক্ষা অল্প ঘন। কোরিয়াস্‌মের দ্বারা সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহুতেও অনেক ইল্যাষ্টিক্ টিহু আছে।

যেখানে কোরিয়াস্‌মের নিয়ন্ত্রণ ও সাব্‌কিউটেনিয়াস্ টিহুর উপরিভাগ একীভূত হইয়াছে, সেইখানে বর্ষনিসারক গ্র্যাণ্ড্ সকল অবস্থিতি করিতেছে। ইহাদের প্রত্যেকের ব্যাস প্রায়  $\frac{1}{2}$  ইঞ্চি; বগলের দ্বারা কোন কোন স্থানে ইহাদের আকার আরও বড়। প্রত্যেক গ্রন্থির মুখ হইতে এক একটি নালী উঠিয়া কোরিয়াস্‌মের ভিতর দিয়া তির্যাক্ ভাবে আসিয়া বাহিরে খুলিয়াছে। এই সকল নালী অভ্যন্ত (convoluted) কুণ্ডলীকৃত; ইহারা একখানি পাতলা বেস্‌মেণ্ট্ মেম্ব্রেন্ এবং তন্মধ্যে দুই লেয়ার কলামনার এপি-বিলিয়াম দ্বারা নিশ্চিত; যতই বাহিরের দিকে আসিয়াছে, এই সকল নালী ততই প্রশস্ত হইয়াছে। হাতে, পায়ের, স্তনের চুচুকে, ক্ষেপ্তানে, মাথায় এবং সর্সাপেক্স্ বগলে এই যেমনালী অধিক কুণ্ডলীকৃত হইয়া অনেক লম্বা ও প্রশস্ত হইয়াছে।



৯ম চিত্র ।

বাম পার্শ্বের চিত্র, ডাকের উপর হইতে নীচ পর্য্যন্ত ছেদিত অংশ ।

ক, শ্বেদনালীর মুখ এবং ইহার নিম্নদেশে কুণ্ডলীকৃত শ্বেদনালী ।

খ, এপিডার্মিস্ ; গ, ইহার গভীর স্তর ।

ঘ, ড, ডার্মিস্ । চ ফ্যাট্ সেল্ ।

দক্ষিণ পার্শ্বের চিত্রে হেয়ার ফলিকল্ এবং সেবেসান্ গ্রন্থি দেখান হইয়াছে ।

# হেয়ার ফলিকুল।

## চুলের গোড়া।

প্রায় সকল স্থানের চর্মে ঘন এবং লম্বাভাবে অবস্থিত চুলের ফলিকুল দেখা যায়। ইহাদেব প্রত্যেকের ভিতর এক এক গাছি চুলের মূলভাগ বিদ্যমান আছে। চুলের যে ভাগ বাহিরে থাকে, তাহাকে চুলের শ্যাফ্ট বলে। হস্তপদাদির তলাতে ও পুরুষদের চামড়াতে কোন প্রকার লোম দৃষ্ট হয় না।

স্থানবিশেষে চুলের ও ফলিকুলের আকারের প্রভেদ দৃষ্ট হয়; মাথার চোখের পাতার ও বগলের চুল অস্বাভাবিক স্থানের চুল অপেক্ষা কিছু মোটা।

হেয়ার ফলিকুলের আকার ফানেলের মত। মুখের অর্থাৎ বাহিরের দিক বিস্তৃত। ইহার ভিতরের দিক সূক্ষ্ম, এবং তির্যাক্ত ভাবে কোরিয়াম ভেদ করিয়া স্ক্‌কিউটেনিয়াম্ টিগুতে অবস্থিত। এক একটি প্যাপিলা উন্নত হইয়া ফলিকুলের নিম্নভাগকে উপরের দিকে কিছু ঠেলিয়া তুলিয়াছে; অর্থাৎ এক একটি ফলিকুল এক একটি প্যাপিলার উপর বসান আছে। অণুবীক্ষণ দ্বারা দেখিলে হেয়ার ফলিকুলের আকার নিম্নলিখিত প্রণালীতে গঠিত বলিয়া বোধ হয়। সকলের বাহিরে ফাইব্রাম্ টিগুনির্দ্ভিত হেয়ার স্যাফ্‌; এই স্যাফের ভিতর একখানি কাচের মত স্বচ্ছ পর্দা; তাহার ভিতর শক্তের মত এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্দ্ভিত বাহিরের (root sheath) মূলাচ্ছাদক।

হেয়ার ফলিকুলের ঠিক মধ্যস্থলে চুলের গোড়া। সেই গোড়ার নিম্নদেশকে বাল্ব বলে। এই বাল্ব কতকগুলি কোষ দ্বারা গঠিত; সেই সকল কোষ বাহিরের মূলাচ্ছাদকের সহিত অবিক্ষিপ্ত রহিয়াছে। অতি মধ্যস্থিত কোষ সকল একত্র হইয়া কেশের ম্যারো, এবং বাহিরের কোষ সকল একত্র হইয়া (inner root sheath) অভ্যন্তরস্থ মূলের আবরণ নির্দ্ভাণ করিয়াছে।

ফলিকুলের উপরিস্থ চুলের গোড়া নিম্নলিখিত ভাবে গঠিত । সর্কীত্যন্তরে ম্যারো ; তাহার বাহিরে কিউটিক্ল্ ; এবং সর্কস্বাহিরে ইনার ক্লট্ শিথ্ । সর্কীত্যন্তরস্থ ম্যারো যে সকল কোষ দ্বারা নিশ্চিত, সেই সকল কোষে বর্ণকারক বস্তু আছে । এই বর্ণকারক বস্তুর ন্যূনাধিক্য অঙ্গুণারে চুলের বর্ণ হইয়া থাকে ।

চুলের যে ভাগকে শ্রাক্ ট্ বলে, তাহার গঠনও মূলদেশের জ্ঞায়, কেবল শ্রাক্ টে ইনার ক্লটশিথ্ নাই ।

ফলিকুলের যে অংশ ঠিক প্যাণিলার উপর অবস্থিত, সেই অংশের কোষ সকল ক্রমে ক্রমে আপনা আপনি উদ্ভূত হইয়া সংখ্যায় বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়, এবং ক্রমশঃ উপরে উঠে ; এই প্রকারে শ্যাক্ ট্ বাড়িতে থাকে ।

নথ ।

বর্ণনার সুবিধার জন্ত নথকে তিন ভাগে বিভক্ত করা বাইতে পারে ; বধা, —দেহ, পার্শ্ব এবং মূল । দেহ ও অঙ্গাঙ্গ মূল কতকগুলি শব্দাকার শৃঙ্গের জ্ঞায় কঠিন কোষ দ্বারা নিশ্চিত । নথের কোরিয়ামে প্রচুর পরিমাণে রক্তশিরা আছে । মূলের নিকটস্থ কোষ সকল আপনা আপনি উদ্ভূত হইয়া ক্রমে সংখ্যায় বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় ; এই প্রকারে নথ বাড়িতে থাকে ।

ত্বকের কার্য ।

স্থিতিস্থাপক, পুষ্ক এবং শক্ত বলিয়া, পেশী, শিরা, অস্থি প্রভৃতি যে সকল গঠনকে ত্বক্ আচ্ছাদন করিয়া আছে, তাহাদিগকে সহজে আঘাত প্রাপ্ত হইতে দেয় না । ইহার উপরিভাগ হইতে সর্কস্বা এপিথিলিয়াম্ করিয়া পড়াতে ইহা অনেকটা পরিষ্কার থাকে এবং ফাঙ্কাস্ প্রভৃতি অনিষ্টকারক বস্তু শরীরে লাগিলে এপিথিলিয়ামের সহিত ধসিয়া পড়ে, এজন্য তাহাদের দ্বারা শরীরের কোন অনিষ্ট হয় না । ইহার বিধানে প্রচুর পরিমাণে জায়ু বিদ্যমান আছে ; সেই কারণে ইহা স্পর্শজ্ঞান-লাভের প্রধান বস্তু বলিয়া গণ্য । ত্বকের মধ্যে বহুল পরিমাণে কৈশিকা নাড়ী আছে ; সেই সকল কৈশিকা নাড়ী বিস্তৃত হইলে, তাহাদের মধ্যে শরীরের অভ্যন্তরস্থ অন্যান্য বস্তু অপেক্ষা অধিক পরিমাণে রক্ত আগমন করে ; সুতরাং রক্তের তাপ-

বিকীর্ণ-শক্তি দ্বারা শরীর হইতে তাপ নির্গত হইয়া যায় ; আবার, যখন এই সকল কৈশিকা সঙ্কুচিত হয়, তখন ত্বকে অধিক রক্ত আসিতে পারে না ; এই জন্য সে সময়ে তাপ ভালরূপে বহির্গত হইতে পারে না বলিয়া শারীরিক তাপ বৃদ্ধি হয় । এই সকল কারণে ত্বকে তাপনিয়ামক যন্ত্র বলা বাইতে পারে । ইহা দ্বারা শরীরের তৈলাক্ত ও অন্যান্য লাবণিক পদার্থমিশ্রিত জলীয় ভাগ বহির্গত হইয়া যায় । ত্বক দিয়া অল্পে অল্পে অক্সিজেন শোষিত ও কার্বনিক এসিড্ বহির্গত হয় ।

### ত্বাচিক নিঃশ্বাস প্রশ্বাস ।

মুম্ব্য প্রভৃতি প্রাণীর ত্বক দ্বারা অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বনিক এসিড্ নির্গমন, ফুসফুসের ঐ কার্যের সহিত তুলনা করিলে অতি কম বলিয়া বোধ হয় । কিন্তু ভেক প্রভৃতি ইঁদুর প্রাণীর ত্বকের কার্য এত অধিক যে, কেবল ত্বাচিক নিঃশ্বাস প্রশ্বাস দ্বারা তাহারা অনেক দিন বাঁচিয়া থাকিতে পারে । ত্বক দিয়া যে অবস্থায় ১ ভাগ অক্সিজেন প্রবেশ করে, সেই অবস্থায় ফুসফুস দিয়া ১২৭ ভাগ অক্সিজেন প্রবেশ করে । ত্বক দ্বারা প্রতিদিন প্রায় ১০ গ্রাম কার্বনিক এসিড্ বাহির হয় । এই কার্বনিক এসিড্ নির্গমনের পরিমাণ সকল সময়ে সমান থাকে না ; বহির্কায়ুর তাপ বৃদ্ধি ও শারীরিক পরিশ্রম বৃদ্ধি হইলে, ইহার পরিমাণও বৃদ্ধি হয় । কার্বনিক এসিড্ ভিন্ন ত্বক দ্বারা অনেক পরিমাণে জলীয় বাষ্পও নির্গত হইয়া যায়, তাহা আমরা সকল সময়ে ভাল অনুভব করিতে পারি না । এই জলীয় বাষ্পের হ্রাস বৃদ্ধি নিম্নলিখিত কয়েকটি কারণের উপর নির্ভর করে ;—ত্ব-বায়ুর তাপ এবং জলীয়তা, গাত্রাচ্ছাদন, শারীরিক পরিশ্রম এবং যে কোন কারণে হটক ত্বকস্থ ক্যাপিলারিতে বেশী পরিমাণে রক্তাগমন ।

কোন কারণে প্রস্রাব অধিক হইলে এই জলীয় পদার্থের পরিমাণ কম হয় এবং প্রস্রাব কম হইলে ইহা বেশী পরিমাণে নির্গত হয় । বাহিরের বায়ু শীতল এবং আর্দ্র থাকিলে ত্বকস্থ ক্যাপিলারিগণ সঙ্কুচিত হয় ; সুতরাং ত্বক দ্বারা অতি অল্প পরিমাণে জলীয় বাষ্প নির্গত হয়, প্রস্রাবও সেই পরিমাণে বেশী হয় । সেই প্রকারে বায়ু শুষ্ক ও গরম হইলে ইহার বিপরীত অবস্থা ঘটিয়া থাকে ।

### ভূকের নিঃসরণ ক্রিয়া ।

বস্তু হইতে একপ্রকার জলীয় বস্তু নির্গত হয়, তাহাকে বর্ষ্ম কহে। বর্ষ্ম বর্ষবিহীন তরল পদার্থ; ইহাতে এক প্রকার গন্ধ আছে; বাহিলে লবণযুক্ত বোধ হয়। ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০৪। বর্ষ্ম নিজে ক্ষারাক্ত, কিন্তু বাহিরে ইহার সহিত সেবেশাস্ গ্রন্থি হইতে নির্গত এক প্রকার পদার্থ মিলিত হইয়া ইহাকে অম্লযুক্ত করে। হাতের তালুতে ঐ পদার্থ নির্গত হয় না বলিয়া এ স্থানের বর্ষ্ম সর্বদাই ক্ষারাক্ত। প্রতিদিন প্রায় ২ পাউণ্ড বর্ষ্ম নির্গত হয়। কিন্তু অধিক জল পান করিলে, অধিক পরিশ্রম করিলে, কিম্বা বহির্কায় ভূক ও গরম হইলে বর্ষ্মের পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে, বর্ষ্মে শতকরা এক ভাগ কঠিন বস্তু আছে; এই কঠিন বস্তুর মধ্যে ইউরিয়া, ক্যাট্ এবং ক্যাটি এসিড্, সোডিয়াম্ এবং পোটাসিয়ামের ক্লোরিন্ এবং কঙ্কোয়াস্ফেটিড লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়।

### বর্ষ্মনিঃসারণে স্নায়ুর ক্ষমতা ।

স্নায়ুগণ এই কার্যে দুই প্রকারে আপনাদের ক্ষমতা প্রকাশ করে। প্রথমতঃ, ভ্যাসোমোটর কার্য দ্বারা বর্ষ্মগ্রন্থিহ রক্তনালীকে সঙ্কুচিত বা বিস্তৃত করতঃ। দ্বিতীয়তঃ, বর্ষ্মগ্রন্থিগণের বর্ষ্মনিঃসারক কোষ সকলের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করতঃ। কশেরুকা মজ্জার সম্মুখ ভাগের দুসর পদার্থে, বোধ হয়, বর্ষ্মনিঃসারক স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে। নিম্নলিখিত ঘটনা দ্বারা এই স্নায়ুকেন্দ্রকে উত্তেজিত হইতে দেখা যায় :—১ম, শৈবিক বস্তু দ্বারা; ২য়, কোন কারণে শারীরিক তাপ বৃদ্ধি দ্বারা; ৩য়, নিকোটিন্ প্রভৃতি বিষাক্ত পদার্থ দ্বারা; ৪র্থ, স্থানীয় চৈতন্ত উৎপাদক স্নায়ুর উত্তেজনা করিয়া প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া দ্বারা। অনেক সময় অনেক প্রকার মানসিক অবস্থাতে বর্ষ্মনিঃসরণের ন্যূনাধিক্য লক্ষিত হয়; তজ্জন্ত বোধ হয়, কোন প্রকার স্নায়ুহ্রত দ্বারা মস্তিষ্কের সহিত বর্ষ্ম-নিঃসারক স্নায়ুকেন্দ্রের যোগ আছে।

### সেবেশাস্-গ্রন্থিনিঃসৃত বস্তু ।

কেশমূলের নিকট সেবেশাস্ গ্রন্থি নামক কড়কগুলি গ্রন্থি আছে। সেই সকল গ্রন্থির নালীমুখ আসিয়া কেশের ফলিকুলে যুক্ত হইয়াছে। ঐ

এলিওলি হইতে একপ্রকার পদার্থ বহির্গত হয়। উহা প্রথমে অতি পাতলা তরল থাকে, কিন্তু বাহির হইয়া আসিতে আসিতে কিছু জমিয়া যায়। অণু-বীজণ দ্বারা ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ক্যাট পরমাণু, কলেটেরিন্ এবং হৃদ্র ক্ষুদ্র কোষ ও কখন কখন ডেমোডেকুন্ ফলিকিউলোরাম নামক এক প্রকার অতি ক্ষুদ্র পোকাও দেখিতে পাওয়া যায়। রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, ইহাতে ওলিন্, একপ্রকার সাবানের ন্যায় বস্তু, কলেটেরিন্, লাইম এবং ম্যাগনেসিয়াম কন্সট্ পাওয়া যায়। ত্বকে তৈলাক্ত (Lubricate) করা, অধিক পরিমাণে জলীয় পদার্থ-নির্গমন বন্ধ করা, এবং কেশের শুষ্কতা ও চাকচক্য সাধন করা ইহার উদ্দেশ্য।

নব প্রসূত শিশুর অঙ্গ কখন কখন এই সেবেশাস্ পদার্থে সম্পূর্ণরূপে আবৃত্তি দেখা যায়; তখন তাহাকে ভার্কুস্ কেজিওসা (vernix caseosa) বলে।

## শারীরিক তাপ ।

প্রাণিগণের শরীরভ্যন্তরে সর্কড়াই (oxidation) বহন নামক রাসায়নিক কার্য চলিতেছে। তদ্বারা ক্যাট্ প্রভৃতি পদার্থ আরও অন্য অনেক প্রকার রাসায়নিক পদার্থে পরিবর্তিত হইতেছে; এই পরিবর্তনের সময় তাপ উৎপন্ন হয়। সকল প্রাণি-শরীরেই এই প্রকার তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। তবে কোন কোন প্রাণীর শরীরে কিছু কম এবং কোন কোন প্রাণীর শরীরে কিছু বেশী। বাহ্যিকের শারীরিক তাপ অধিক পরিমাণে উৎপত্তি হয়, তাহাদিগকে উষ্ণ-শোণিত এবং বাহ্যিকের কম হয়, তাহাদিগকে শীতল-শোণিত প্রাণী কহা যায়।

বার্মোমিটার বা তাপমান যন্ত্রের দ্বারা শারীরিক তাপ পরীক্ষিত ও নির্ণীত হইয়া থাকে। ফার্মাইট্ নামক পণ্ডিতের আবিষ্কৃত তাপমান যন্ত্রের দ্বারা মনুষ্য-শরীরের আভ্যন্তরিক তাপ ১০০ ডিগ্রী নিরূপিত হইয়াছে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি কারণে শারীরিক তাপের হ্রাস বৃদ্ধি হয়।

১। বয়ঃক্রম।—জন্মের শারীরিক তাপ প্রসূতির শারীরিক তাপ অপেক্ষা অনেক বেশী; কারণ, বহন-ক্রিয়া জন্মের শরীরে তাপ উৎপাদন করে যত,

কিন্তু মাতার শরীরোৎপন্ন তাপের ন্যায় বাহির হইয়া বাহিতে পারে না। ভূমিষ্ঠ হইবার পরক্ষণেই শিশু পূর্বাপেক্ষা শীতল হইতে আরম্ভ হয়। আশৈশব যৌবনকাল পর্য্যন্ত শারীরিক উত্তাপ ক্রমশঃই কম হইয়া থাকে। বৃদ্ধ বয়সে পুনরায় বাড়িতে থাকে; বোধ হয়, সেই সময়ে স্বকের শক্তি কম হইয়া যায়, তাহাতেই এইরূপ হয়।

দ্বী-পৃথ্ব-ভেদে শারীরিক উত্তাপের অধিক তারতম্য লক্ষিত হয় না।

২। কালভেদ।—দিনের মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে শারীরিক উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি লক্ষিত হয়। সকালে ৬টা হইতে ১১টা পর্য্যন্ত তাপ ক্রমশঃই বেশী হয়; আবার বৈকালে ৬টার পর কম হইতে আরম্ভ হয়। সকালে ৩৪ টার সময় তাপ সর্বাধিক কম থাকে।

৩। খাদ্য।—ভিন্ন ভিন্ন প্রকার খাদ্যের দ্বনন হইতেই শারীরিক উত্তাপ উৎপন্ন হয়, এজন্য খাদ্যের পরিমাণ, গুণ, শীতলত্ব বা উষ্ণত্ব প্রভৃতির উপর তাপের পরিমাণ অনেকটা নির্ভর করে। উষ্ণ বস্তু খাইলে নিশ্চয়ই উত্তাপ কিয়ৎ পরিমাণে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় এবং শীতল বস্তুতে কমিয়া যায়। অনাহারে শরীরের ভিতর অক্সিডেশন্ বা দ্বনন-ক্রিয়া বন্ধ থাকে না বলিয়া শারীরিক তাপ বড় কম হয় না; কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই একবারে অনেক কম হইয়া যায়; কারণ, তখন আর তাপ জন্মে না, কেবল ক্ষয় হইয়া থাকে। শারীরিক তাপ ২৩ কি ২৪ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেডের নীচে হইলে নিশ্চয়ই মৃত্যু হয়।

৪। পরিশ্রম।—পেশী সকল সঙ্কুচিত হইলে তথায় তাপ উৎপন্ন হয়। সেই তাপ স্থানীয় রক্ত দ্বারা সাধারণ রক্তপ্রোতে আনীত হইয়া শারীরিক তাপ বৃদ্ধি করে। কিন্তু শারীরিক পরিশ্রমের সময় অধিক বর্ষ হওয়াতে সেই তাপ শীত্ৰই হ্রাস হইয়া যায়। ধসুটকার পীড়াতে পেশী সকল অধিক পরিমাণে সঙ্কুচিত হয় বলিয়া, শারীরিক তাপ অনেক বেশী দেখিতে পাওয়া যায়।

মানসিক পরিশ্রমেও অল্প পরিমাণে তাপ বৃদ্ধি হইতে দেখা যায়।

৫। দেশভেদ।—ডাক্তার ডেভি পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, দেশের শীতোকতাত্তেই শারীরিক উত্তাপের হ্রাস বৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায় না।

আইস্‌লণ্ডের লোকের শারীরিক উত্তাপ, বোধ হয়, উষ্ণপ্রধান দেশের লোকের শারীরিক উত্তাপ অপেক্ষা ১ ডিগ্রীর বেশী নয়, কিন্তু এই অল্প পরিমাণও দেশের শীতলতাগুণে নয়, কেবল শীতপ্রধান দেশের লোকেরা বেশী তৈলাক্ত পদার্থ আহার করে, এই জন্য । তবে যে বাতাসে বর্ষ বন্ধ হয়, তাহার দ্বারা তাপ বৃদ্ধি এবং বন্ধুরা বর্ষ বেশী নির্গত হয় তদ্বারা তাপ কম হইয়া থাকে ।

### শারীরিক তাপ-উৎপত্তি ।

১। রাসায়নিক ;—আহারীয় বস্তু প্রবিষ্ট ও শোষিত হওয়ার পর অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিলিত হইয়া জল, কার্বনিক এসিড, ইউরিক এসিড, ইউরিয়া প্রভৃতি নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ উৎপাদন করে ; এই রাসায়নিক কার্য সম্পন্ন হইবার সময় তাপ উৎপন্ন হয় । সকল খাদ্যের মধ্যে তৈলাক্ত পদার্থ সর্বাপেক্ষা বেশী তাপ উৎপাদন করে । খেতসার, শর্করা, প্রোটিন্ প্রভৃতি বস্তুর তাপ-উৎপাদিকা শক্তি তৈলাক্ত পদার্থ অপেক্ষা অনেক কম ।

২। বর্ষণ ইত্যাদি জনিত ; যথা—শিরা ও ধমনীপ্রাচীরে রক্তের বর্ষণ, পেশীসঙ্কোচনে সার্কোলেমা এবং টেওনের বর্ষণ ইত্যাদি ।

### তাপোৎপত্তির স্থান ।

পণ্ডিত ল্যাভোয়সিয়ার বলেন যে, ফুস্‌ফুস দ্বারাই শরীরে অক্সিজেন প্রবেশ করে এবং দহনও ফুস্‌ফুসে হয় ; অতএব ফুস্‌ফুসই শারীরিক তাপ উৎপত্তির স্থান । কিন্তু অনেকেই ইহা স্বীকার করেন না ; তাঁহারা বলেন যদি ফুস্‌ফুসই তাপোৎপত্তির স্থান হইত, তাহা হইলে শরীরের সকল স্থান অপেক্ষা ফুস্‌ফুস অধিক উত্তপ্ত থাকিত ; কিন্তু ফুস্‌ফুসের উত্তাপ শরীরের অনেক স্থান অপেক্ষা কম । মাংসপেশীমধ্যেই সর্বাপেক্ষা অধিক তাপ উৎপন্ন হয় ; তৎপরে বহু প্রভৃতি বৃহৎ গ্রন্থিমধ্যে ; তৎপরে মস্তিষ্ক ও কশেরুকামজ্জাতে ।

পূর্বেক্ত নানা কারণে আমাদের শরীরে সর্বদাই তাপ উৎপন্ন হইতেছে ; সেই প্রকার নানা উপায়ে আবার শরীর হইতে তাপ নির্গতও হইতেছে ; কিন্তু শারীরিক তাপ সকল সময়েই সমান আছে । তাহার কারণ এই যে,

এই উৎপত্তি ও নির্গমন কতকগুলি বিশেষ নিয়মের অধীন। নিঃখাসিত বায়ুকে উত্তপ্ত করিতে, খাদ্য ও পানীয়কে উত্তপ্ত করিতে, ফুসফুস ও হৃৎ দ্বারা নির্গত বস্তুকে উত্তপ্ত করিতে এবং আরও অন্যান্য কারণে শরীরের অনেক তাপ নষ্ট হইয়া যায়। সেই সমুদয় কারণের এমন হ্রাসমান আছে যে, যখন অধিক তাপের উৎপত্তি হয়, তখন নির্গমনও অধিক হয়; এবং উৎপত্তি কম হইলে নির্গমনও কম বা বন্ধ হইয়া যায়।

শারীরিক তাপ রক্ষায় স্নায়বীয় ক্ষমতা।

সিম্প্যাথেটিক্ কাটিয়া দিলে যেখানে এই স্নায়ু পর্য্যবসিত হইয়াছে, সে স্থানের তাপ বৃদ্ধি হয়। কশেরুকা মজ্জা ছেদন করিলে শারীরিক তাপ কম হইয়া মৃত্যু ঘটাইতে পারে। আবশ্যিকানুরূপ শরীরের তাপ হ্রাস বা বৃদ্ধি করিবার নিমিত্ত কশেরুকামজ্জার স্নায়বীয় কেন্দ্র আছে কি না, সে বিষয়ে এখনও অনেক মতভেদ আছে।

## মূত্রপিণ্ড ও মূত্র নিঃসরণ।

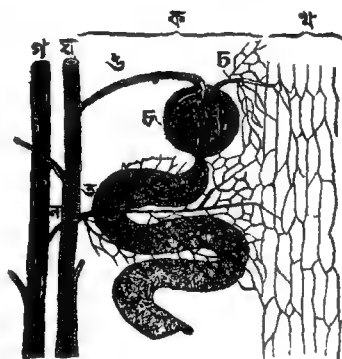
মূত্রপিণ্ডের গঠন।

ফাইব্রাস্ টিস্যুনির্মিত একবাণি পর্দা দ্বারা মূত্রপিণ্ড আচ্ছাদিত। এই পর্দাকে মূত্রপিণ্ডের ক্যাপসুল্ (Capsule) বলে।

ইউরেটার মূত্রপিণ্ডে প্রবেশ করিয়া বিলুপ্ত হইয়াছে, এই বিলুপ্ত অংশকে মূত্রপিণ্ডের পেলভিস্ বলে। পেলভিসের গঠন ইউরেটারের ন্যায়।

মূত্রপিণ্ডের অবশিষ্ট অংশ শিরা, ধমনী ও প্রস্রাবনালী এবং ইহাদের অন্তর্বর্তী স্থান ফাইব্রাস্ কনেক্টিব্ টিস্যু দ্বারা গঠিত। লম্বালম্বি ছেদন করিলে দেখা যায় যে, মূত্রপিণ্ড দুই অংশে নির্মিত। বাহিরের অংশকে কর্টিক্যাল এবং ভিতরের অংশকে মেডুলারী অংশ কহে।

ইহার পেলভিসের মধ্যে কতকগুলি ছোট ছোট পিরামিডের ন্যায় বস্তু সম্বন্ধে প্রবেশ করাইয়া রহিয়াছে; সেই সকল পিরামিডের মস্তকে এক একটি ছিঁড় আছে; সেই ছিঁড়গুলি প্রস্রাবনালীর মুখ। এই প্রস্রাবনালী মুক্ততর



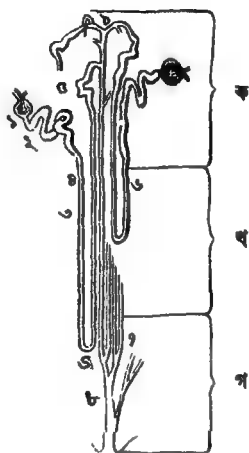
১০ম চিত্র ।

গ। রেনাল্ শিরার একটি ক্ষুদ্র শাখা।

ঘ। রেনাল্ ধমনীর একটি ক্ষুদ্র শাখা।

ঙ। এই ক্ষুদ্র ধমনী হইতে বহির্গত একটি শাখা, পরে ইহা (চ) চিহ্নিত গ্লমেরুলাসে প্রবেশ করিয়াছে ; এবং গ্লমেরুলাসের যে স্থানে ঐ (ঙ) ধমনী প্রবেশ করিয়াছে সেই স্থান হইতেই (চ) একটি শিরা বহির্গত হইতেছে ; এই শিরা বহির্গত হইবার পরেই উক্ত গ্লমেরুলাস্ হইতে নির্গত প্রস্রাবনালীর চতুর্দিকে ক্যাপিলারি বিস্তার করিতেছে, এই সকল ক্যাপিলারি (ন) শিরায় পরিণত হইয়া রেনাল্ শিরার একটি ক্ষুদ্র শাখা (গ) তে আসিয়া পড়িয়াছে।

খ। ইহার নীচে যে সকল ক্যাপিলারি দেখান হইয়াছে, তাহারা কটি-ক্যাল অংশের যে স্থানে গ্লমেরুলাস নাই সেই স্থানের ক্যাপিলারি।



১১শ চিত্র।

প্রস্রাবনালীর আরম্ভ হইতে শেষ পর্য্যন্ত।

ক। কটিক্যাল অংশ।

খ, গ। মেডালারি অংশ, গ চিত্রিত অংশ পিরামিডের দীর্ঘ দেশ পর্য্যন্ত আসিয়াছে।

৮। পিরামিডে আসিয়া প্রস্রাবনালীর মূখ খুলিতেছে।

৩। ৪। প্রস্রাবনালীর সরল অংশ।

জ। হেনুলির লুপ্ট্ টিউব।

১। ম্যালপিঘিয়ান কর্পাসুল।

২, ৫। প্রস্রাবনালীর বক্র অংশ।

কতকগুলি প্রজাবনালীর মিলনে উৎপন্ন। এই সকল ক্ষুদ্রতর প্রজাবনালীর প্রত্যেকেই অনেক ঘুরিয়া ফিরিয়া শেষে কঠিক্যালভানে গিয়া ফানেলের মত বিস্তৃত হইয়াছে; এই বিস্তৃত অংশকে ম্যালপিঘিয়ান ক্যাপ্‌সুল বলে; এবং বোম্যানের ক্যাপ্‌সুলও বলা যায়।

প্রত্যেক ক্যাপ্‌সুল একটি গোলাকার বস্তুকে বেঁটন করিয়া আছে। সেই গোলাকার বস্তুটি কতকগুলি ক্যাপিলারি সঁজটি দ্বারা নিশ্চিত। অতি হৃদয় কনেক্টিব্ টিহু সেই সকল ক্যাপিলারিদিগকে পরস্পর হইতে পৃথক্ করিতেছে; একখানি অতি হৃদয় পাতলা পর্দা। এই সকল ক্যাপিলারিদিগকে আচ্ছাদন করিয়া আছে। ঐ গোলাকার বস্তুকে গ্লোমেরুলাস বলে। বোম্যানের ক্যাপ্‌সুল এবং গ্লোমেরুলাস একত্রে ম্যালপিঘিয়ান কর্পাসুল নামে অভিহিত হইয়াছে। বোম্যানের ক্যাপ্‌সুল এবং গ্লোমেরুলাসের মধ্যস্থিত স্থানে প্রস্রাব ক্ষবিত হয়। রেনাল্ ধমনীর একটি ক্ষুদ্রতম শাখা ম্যালপিঘিয়ান কর্পাসুলের এক স্থানে প্রবেশ করিতেছে এবং তৎপরে গ্লোমেরুলিস ক্যাপিলারিগণে পরিণত হইতেছে। এই সকল ক্যাপিলারি আবার শিরার পরিণত হইয়া গ্লোমেরুলার বেধানে ধমনী প্রবেশ করিয়াছে, সেইখান দিয়া বহির্গত হইয়াছে।

গ্লোমেরুলাসের বেধানে ধমনী প্রবেশ করিয়াছে ও শিরা বহির্গত হইয়াছে, ঠিক জাহার বিপরীত দিকে বোম্যানের ক্যাপ্‌সুল অগ্রসৃত হইয়া প্রস্রাবনালী নামে বাহিব হইয়াছে। অতএব প্রস্রাবের নালীর সঙ্গে বোম্যানের ক্যাপ্‌সুল ও গ্লোমেরুলাসের মধ্যস্থ স্থানের সঙ্গে যোগ আছে। এই স্থান হইতে আরম্ভ হইয়া প্রস্রাবনালী ঘুরিয়া ফিরিয়া কিছু দূর আসিয়াছে, তৎপরে সরলভাবে একভাবে নীচে আসিয়া কেলিক্সের নিকট পঁহুঁছিয়াছে; সেখান হইতে আবার পুনরায় উখিত হইয়াছে; এই বক্র ভাগকে হেন্সলি লুপ্ বলে। পুনরায় উখিত হইয়া আবার কঠিক্যাল্ অংশে প্রবেশ করিয়াছে; সেখানে অনেক ঘুরিয়া ফিরিয়া আসিয়া একটি অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত নালীতে পড়িয়াছে। ঐ প্রশস্ত নালীতে আরও অনেকগুলি ক্ষুদ্র প্রস্রাবনালী আসিয়া পড়িয়াছে; এবং প্রশস্ত নালীটি সরলভাবে নামিয়া পিরামিডের মস্তক ভেদ করতঃ হাইলানে আসিয়াছে; এই সমুদয় প্রশস্ত নালীকে বেসিনের

নালী বলে। গোড়া হইতে শেষ পর্য্যন্ত প্রস্রাবনালী সকল এক আরতনের নহে; কোন স্থানে প্রশস্ত, কোন স্থানে অতি অপ্রশস্ত। ইহারা একটি বেস্‌মেণ্ট মেম্ব্রেন এবং তাহার ভিতর এক গ্রন্থ এপিথিলিয়াম দ্বারা নির্মিত।

রেনাল্‌ ধমনী হাইলাম্‌ দিয়া মূত্রপিণ্ডে প্রবেশ করিয়াছে। হাইলামে থাকিতে থাকিতেই ইহা ৪৫টি শাখাতে বিভক্ত হইয়াছে। এই সকল শাখা আবার মূত্রপিণ্ডের পরিপোষণার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা বিস্তার করতঃ দুই পিরামিডের মধ্যস্থল দিয়া কটিক্যাল অংশে চলিয়া গিয়াছে। প্রত্যেক পিরামিডের এক এক পার্শ্বে এক একটি করিয়া ধমনী প্রবাহিত হইতেছে। বাইতে বাইতে তাহাদের উভয় পার্শ্ব হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা বাহির হইয়া গ্লোমেরুলির ভিতর প্রবেশ করতঃ ক্যাপিলারিতে পরিণত হইয়াছে। পূর্বোক্ত ধমনীগণ পিরামিডের পার্শ্ব দিয়া যখন কটিক্যাল অংশের নিকট পহুঁছিয়াছে, তখন তাহাদের গতি ফিরিয়াছে এবং তাহারা যেন পিরামিডের (base) ভূমির সহিত সমান্তরাল হইয়া রহিয়াছে; এই স্থানে তাহাদের পাশ্বে দুই শ্রেণীর ধমনী দৃষ্ট হয়।"

প্রথম শ্রেণীর ধমনী তাহাদের উপর লম্বের স্থায় উখিত হইয়া কটিক্যাল অংশে প্রবেশ করিয়াছে এবং অবশেষে ক্যাপ্‌সুলকে পরিপোষণ করিতেছে। ক্যাপ্‌সুলে বাইবার পূর্বে তাহাদের উভয় পার্শ্ব হইতে অনেক শাখা বাহির হইয়া ম্যালপিঘিয়ান্‌ কর্পাসুলের ভিতর প্রবেশ করিয়াছে।

দ্বিতীয় শ্রেণীর ধমনীগণ পিরামিডের ভূমির নিকট পিরামিডে প্রবেশ করিয়া তাহাদের পোষণ-কার্য্য নির্বাহ করিতেছে।

মূত্রপিণ্ডস্থ শিরা সকলের প্রবাহপ্রণালী ধমনীগণের স্থায়। কেবল যে শিরা ম্যালপিঘিয়ান্‌ কর্পাসুল হইতে নির্গত হইয়াছে, সেই শিরা বাহির হওয়ার অব্যবহিত পরেই সেই ম্যালপিঘিয়ান্‌ টাক্ট হইতে নির্গত প্রস্রাব-নালীর চতুর্দিকে গুলনার ক্যাপিলারি বিস্তার করিয়াছে। সেই সকল ক্যাপিলারি আবার মিলিত হইয়া শিরাতে পরিণত হইয়াছে। এই সকল শেবোক্ত শিরা মিলিত হওতঃ বড় বড় শিরা হইয়া অবশেষে রেনাল্‌ শিরা প্রস্তুত করিয়াছে।

## ইউরেটার ।

পূর্বোক্ত প্রস্তাবনানী সকল মিলিত হইয়া একটি বড় নালী হওতঃ হাইল্যাম্ হইতে নির্গত হইয়াছে ; এই বড় নালীর নাম ইউরেটার । ইহার সর্বোপরি ফাইব্রাস্ আবরণ, তৎপরে লম্বা ও বৃত্তাকার দুই পর্দা পৈশিক আবরণ, তৎপরে সার্মিউকাস্ এবং মিউকাস্ টিসু এবং সর্বাভ্যন্তরে এপিথিলিয়ামের পর্দা ।

## মূত্রাশয় ।

ইহার গঠন অনেকটা ইউরেটারের দ্বায় ; কিন্তু ইহার শৈথিল্য কিম্বা এবং পৈশিক আবরণ ইউরেটারের উক্ত পর্দার অপেক্ষা অনেক শক্ত । ইহার দুই প্রান্ত পৈশিক আবরণের মধ্যভাগে ত্রিযুক্ত-ভাবে স্থিত আর এক পর্দা পৈশিক আবরণ দেখিতে পাওয়া যায় । মূত্রাশয়ের যে স্থানকে ফাণ্ডাস্ কহে, সেখানে এই তৃতীয় পৈশিক আবরণ উত্তমরূপে পরিবর্তিত হইতে দেখা যায় ।

## প্রস্তাব ।

ইহা দেখিতে পরিষ্কার, স্বেৎ হরিদ্রণ, স্ফার-রস-যুক্ত ; ইহার স্বাদ লাবণিক ; গন্ধ অতি তীব্র ; আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০২০ । অল্প মাত্রার মিউকাস্ এবং এপিথিলিয়াম্ কোষ ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায় ।

পরিমাণ ।—দিন রাত্রিতে প্রায় ৫০ আউন্স বা ২৫ পাইন্ট প্রস্তাব নির্গত হয় ; কিন্তু জনীয় বস্তু অধিক খাইলে বা ত্বকের কার্য কম হইলে প্রস্তাবের পরিমাণ বৃদ্ধি হয় । অনেক ঔষধ দ্বারাও প্রস্তাব বেনী করা বাইতে পারে ।

আপেক্ষিক গুরুত্ব ।—প্রস্তাবে কঠিন বস্তুর ন্যূনাধিক্য বশতঃ ইহার আপেক্ষিক গুরুত্বের কম বেনী হয় । যদি কঠিন বস্তু অধিক মাত্রায় মিলিত থাকে, তাহা হইলে ইউরিনোমিটার নামক আপেক্ষিক-গুরুত্ব-নির্ণায়ক-বস্তু অধিক মধ্য হয় না ; হুতরাং আপেক্ষিক গুরুত্ব বেনী হয় । কঠিন বস্তুর ন্যূনতা হইলে তদ্বিপরীত হয় । প্রস্তাবের কঠিন বস্তু নির্ণয় করিবার মোটামুটি একটা নিয়ম আছে । সে নিয়মটি এই ;—প্রস্তাবের আপেক্ষিক গুরুত্ব বস্তু

হইবে, তাহার শেষ দুই অঙ্কে ২.২ বা ২.৩ দিয়া গুণ করিলে যে গুণ ফল হয়, তাহাকেই সেই প্রস্তাবের কঠিন বস্তুর পরিমাণ বলিয়া ধরা যাইতে পারে। যদি আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০১৫ হয়, তাহা হইলে তাহার শেষ দুই অঙ্কে অর্থাৎ ১৫কে ২.২ দিয়া গুণ করিলে ৩৩ হয়; অতএব ১০০০ ভাগ উক্ত প্রস্তাবের মধ্যে ৩৩ ভাগ কঠিন বস্তু।

বর্ণ।—যতই প্রস্তাবের পরিমাণ বেশী হইবে, ততই তাহার বর্ণ পাতলা হইবে। হিমোগ্লোবিন হইতে উৎপন্ন ইউরোবিলিন নামক পদার্থ প্রস্তাবে থাকে বলিয়া ইহার এ প্রকার রং হয়।

রি-এক্শন্ (Reaction.) বা প্রতিক্রিয়া।—প্রস্তাব স্বভাবতঃ অম্ল; ইহাতে নাইট্রিক কি হাইড্রোক্লোরিক কোন এসিডই বাবীনভাবে অবস্থিতি করে না; তবে এসিড ফস্ফেট্ অব্ সোডিয়াম আছে বলিয়া ইহার এ প্রকার অম্লত্ব হয়। অনাহার, শারীরিক পরিশ্রম, কিম্বা ঔষধবিশেষের দ্বারা প্রস্তাবের অম্লত্ব বৃদ্ধি হয়। ভারোলেট্ বর্ণযুক্ত লিট্‌মাস্ কাগজ্ অম্ল প্রস্তাবে ডুবাইলে রক্তবর্ণ ও ক্রার প্রস্তাবে ডুবাইলে নীলবর্ণ হয়।

পরীক্ষা দ্বারা প্রস্তাবে নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলি পাওয়া যায় :—

১। ইউরিয়া।—প্রস্তাবের অন্যান্য বস্তুর অপেক্ষা এইটি একটি প্রধান বস্তু। শরীরে যতটুকু নাইট্রোজেন্ ক্রয় প্রাপ্ত হয়, তাহার অধিক অংশই এই ইউরিয়া রূপে প্রস্তাবের সহিত নির্গত হয়। অধিক পরিশ্রম করিলে কিম্বা প্রোটিন্ জিনিষ অধিক খাইলে প্রস্তাবে ইউরিয়ার পরিমাণ বৃদ্ধি হয়। কোথা হইতে প্রস্তাবে যে ইউরিয়া আইসে, সে বিষয়ে অনেক মতভেদ আছে। কেহ কেহ বলেন খাদ্যের প্রোটিন্ অংশ হইতে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়; আবার কেহ কেহ ইহাও বলেন যে, শরীরের অন্যান্য কার্য দ্বারা সর্বদাই নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ দেহमध्ये প্রস্তুত হইতেছে; এই সকল পদার্থের কতকগুলি রক্ত দ্বারা সূত্রপিতে আনীত হইলে, সূত্রপিণ্ডের এপিথিলিয়ামদিগের ক্রিয়া দ্বারা তাহার ইউরিয়াতে পরিবর্তিত হয়। কিন্তু যখন পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, আমরা রক্তেও অতি অল্প পরিমাণে (শতকরা ০.২৫) ইউরিয়া দেখিতে পাই, তখন সূত্রপিণ্ড তিন অন্য স্থানেও ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। সেই জন্য কেহ কেহ বলেন যে, যকৃতে,

লিম্ফ্যাটিক গ্রন্থিতে, মাংসপেশীতে ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া রক্ত দ্বারা মূত্রপিণ্ডে নীত হইলে প্রস্রাবের সহিত তথা হইতে নির্গত হইয়া যায়। কিন্তু ইহাও প্রমাণ হইরাছে যে, মূত্রপিণ্ডে উঠাইয়া ফেলিলে রক্তে যে পরিমাণে ইউরিয়া দেখা যায়, মূত্রপিণ্ডে রাখিয়া ইউরেটার বন্ধন করিয়া প্রস্রাব দ্বারা ইউরিয়া-নির্গমন রোধ করিলে তাহা অপেক্ষা বেশী পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। সেই জন্য অনেকে অনুমান করেন যে, মূত্রপিণ্ডস্থ এপিথিলিয়ামগণেরও ইউরিয়া প্রস্তুত করিবার ক্ষমতা আছে।

২। ইউরিক এসিড্—পক্ষী এবং অনেক সরীসৃপের প্রস্রাবে ইউরিয়ার পরিবর্তে অধিকাংশ ইউরিক এসিড্ দেখিতে পাওয়া যায়; মানুষের প্রস্রাবে ইহা অল্প পরিমাণে নির্গত হয়।

ইউরিক এসিড্ ভিন্ন ক্রিটিনিন্, হিপুরিক এসিড্, জ্যাছিন্, হাইপো-জ্যাছিন্, অক্সালুরিক এসিড্, এলাণ্টইন, অক্স্যালিক এসিড্, ল্যাক্টিক এসিড্, শর্করা, সাক্সিনিক এসিড্, ইণ্ডিক্যান্ এই সকল নানাবিধ রাসায়নিক পদার্থ অতি অল্প পরিমাণে লক্ষিত হয়। এতদ্ব্যতিরেকে সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্, নানাপ্রকার ফস্ফেট্ ও সাল্ফেট্, এমোনিয়া প্রভৃতি পদার্থও ইহাতে দেখিতে পাওয়া যায়। গ্যাসের মধ্যে প্রস্রাবে প্রধানতঃ নাইট্রোজেন্ এবং কার্বনিক এসিড্ গ্যাস পাওয়া যায়।

## প্রস্রাব নিঃস্রবণ ।

(SECRETION OF URINE.)

পণ্ডিত বোম্যান বলেন প্রস্রাবের জলীয় অংশ এবং বোধ হয় লাবণিক অংশও, ম্যাল্‌পিঘিয়ান কর্পাস্লে (Filtration) ফিল্ট্রেশন্ দ্বারা ফারিত হয়; প্রস্রাবনালীর অন্ত্র অন্ত্র ভাগ হইতে ইউরিয়া প্রভৃতি বস্তু নির্গত হয়। পণ্ডিত লাউউইগ্ বলেন যে, ইউরিয়া ও লাবণিক পদার্থের সহিত মিশ্রিত প্রস্রাব কিছু পরিমাণে ম্যাল্‌পিঘিয়ান কর্পাস্লে এবং কিছু অংশ প্রস্রাবনালীর অন্ত্র ভাগ হইতে নির্গত হয়। হিডেন্‌হেন্ প্রভৃতি আধুনিক পণ্ডিতেরা পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, বোম্যানের মত তাঁহাদের মতের অনুসারী।

ধমনীতে রক্তের চাপ (Pressure) অধিক হইলে প্রস্রাব বেনী হয় ; অতএব ভ্যানসোমোটোর স্নায়ুর কার্য প্রভৃতির ওপে এবং অল্প অল্প বে বে কারণে ধমনীতে রক্তচাপ বেনী হয়, সেই সেই কারণে প্রস্রাবও বেনী পরিমাণে নির্গত হয় ।

### প্রস্রাব ত্যাগ ।

মূত্রপিণ্ডস্থ প্রস্রাবনালী সকল হইতে প্রস্রাব আসিয়া ইউরেটার দ্বারা মূত্রাশয়ে পতিত হয় । এক জন মানুষের মূত্রাশয়ে প্রায় ১২ পাইন্ট্‌ প্রস্রাব ধরে । কিয়ৎ পরিমাণ প্রস্রাব মূত্রাশয়ে জমিলে প্রস্রাব ত্যাগ করিবার ইচ্ছা হয় ; তখন মূত্রাশয় সঙ্কুচিত হয় ও প্রস্রাব নির্গত হইয়া যায় । এই মূত্রাশয়ের সঙ্কোচন প্রতিফলিত স্নায়বীয় ক্রিয়া ; ইহার কেন্দ্র লাম্বার কর্ডে অবস্থিত । এই কেন্দ্রের উপর ইচ্ছার সম্পূর্ণ ক্ষমতা আছে । কিন্তু মূত্রাশয়ের মুখে যে স্ফিন্কটর আছে, তাহা পূর্বেই শিথিল হইয়া যায় । ইহাকে শিথিল করিবার ক্ষমতা, কাহারও কাহারও মতে কর্ড হইতে আইসে, আবার কাহারও কাহারও মতে মস্তিষ্ক হইতে আইসে । কিন্তু বাহাই হউক, প্রস্রাবত্যাগের স্নায়বীয় কেন্দ্র যে লাম্বার-কর্ডে অবস্থিত, তদ্বিবরে কোন সন্দেহ নাই ।

## মস্কুলার মুভমেন্ট্‌ ।

(MUSCULAR MOVEMENT.)

প্রাণিগণের শরীরে তিন প্রকার গতি লক্ষিত হয়, যথা—১ম, এম্বাইড্‌, ২য়, সিলিয়ারি এবং ৩য়, পৈশিক ।

এম্বাইড্‌।—প্রোটোপ্লাজম্‌ নির্মিত গোলাকার এক প্রকার গতিবিশিষ্ট পরমাণুবিশেষকে এম্বা কহে । যখন ইহা বৈদ্যুতিক কি রাসায়নিক কোন পদার্থ দ্বারা উত্তেজিত হয়, তখন ইহার আকার অসমান থাকে, এবং ডাল করিয়া দেখিলে তখনও ইহার অল্প অল্প গতি দৃষ্টি হয় । বোধ হয়, শরীরের একক ভাগকে স্ত্রাকাকারে কিছু দূর বাড়াইয়া, পরবর্ত্তেই তাহাকে শরীরের মধ্যে

প্রবেশ করাইয়া দেয়, বা সেই স্তরের দিকে আপনার সমস্ত শরীরকে টানিয়া লয়। ১৬ ডিগ্রী কার্ণাইট্ উত্তাপে এই সকল গতিবিধি অতি সম্ভব হইতে থাকে, অত্যন্ত শীতে বা অত্যন্ত গ্রীষ্মে এই গতিশীলতা একবারে নষ্ট হইয়া যায়, বা অতি অল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয়। ছুঁচের ন্যায় বস্তু দ্বারা, রাসায়নিক কোন পদার্থ দ্বারা, তাপ কি তাড়িতের দ্বারা এমিবাকে উত্তেজিত করা যাইতে পারে।

সিলিয়ারি।—শরীরের অনেক স্থানের এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহের মাঝে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কেশের ন্যায় প্রবর্তন দৃষ্ট হয়; ঐ প্রবর্তনদ্বিপকে সিলিয়া কহে। জাহারা যে দিকে নড়ে, সেই দিকে কোন তরল পদার্থকে সঞ্চালন করাই তাহাদের উদ্দেশ্য। কোন প্রকার স্নায়বীয় ক্রমভাৱা এই সিলিয়ার গতিবিধির ইত্তরবিশেষ হইতে দেখা যায় না। ইহার গতিবিধির সৌকার্য্য সাধন জন্য জল এবং অক্সিজেন্ থাকা আবশ্যিক। অত্যন্ত শীত বা গ্রীষ্ম হইলে ইহাদের কার্য্য বন্ধ থাকে। স্নায় কি অল্প বস্তুর সংস্পর্শে ইহারা মরিয়া যায়। মনুষ্য-শরীরে যেখানে যেখানে সিলিয়া আছে, সেই সকল স্থানের প্লেদ্বা কি কোন প্রকার ধূলা প্রভৃতি সরাইবার জন্য সিলিয়া বৃষ্ট হইয়াছে।

## পৈশিক বিধান ।

শরীরের সকল স্থানেরই চালনাকার্য্য পেশী দ্বারা সংসাধিত হয়। পেশী দুই প্রকার; স্ট্রাইপ্‌ট্ বা সরেখ, এবং নন-স্ট্রাইপ্‌ট্ বা নীরেখ।

নীরেখ পেশী ।

নন-স্ট্রাইপ্‌ট্ মসল্ ।

(NONSTRIPED MUSCLE.)

ইহারা লম্বা লম্বা কোষ দ্বারা নির্মিত। এই কোষের উত্তর প্রান্ত উচ্চ-রোস্তর সন্ন হইয়া পরিশেষে সূচ্যগ্রবৎ সূক্ষ্মভে পরিণত হইয়াছে। প্রত্যেক

কোষের ভিতর বাহ্যিকের ন্যায় আকারবিশিষ্ট একটি নিউক্লিয়াস আছে। কতকগুলি কোষ এক প্রকার সিমেন্টের মত বস্তুর দ্বারা সংলগ্ন হইয়া ছোট বড় গুচ্ছ নির্মাণ করিয়াছে। এই সকল গুচ্ছ আবার কনেক্টিব্ টিসুর তন্তু দ্বারা বদ্ধ হইয়া বৃহৎ গুচ্ছ বা গ্রুপ্ (groups) রূপ ধারণ করিয়াছে।

পর্যায়ের নিম্নলিখিত স্থান সমূহ ননষ্ট্রাইপ্ট পেশীর অবস্থিতি স্থান। ইমোফেগ্যান্স পাকাশর, ক্ষুদ্র এবং বৃহৎ অস্ত্রের মাস্কিউলারিস্ মিউকোসা এবং পৈশিক আবরণ; মূত্রপিণ্ডের পেলভিস্ এবং বাহিরের ক্যাপসুল, ইউটেরিটার, মূত্রাশয় এবং ইউটেরিয়ার পৈশিক আবরণ; এপিডিডিমাস্, ভাস্-ডিফারেন্স্, ভেসিকিউলি সেমিন্যালিস্, কর্পোরা ক্যাভার্নোসা, কর্পাস্ স্পঞ্জিয়োসাস্, শুভ্রাট্র, ব্রডলিগামেন্ট্, জরায়ু এবং স্ত্রী-ঘোনির পৈশিক আবরণ; বায়ুনালীর পশ্চাদেশ, ব্রনকাই এবং বায়ু কোষ; চক্ষুকনীনিকার চতুঃপার্শ্ব; ম্লীছা লিম্ফ্যাটিক্ গ্রন্থির ক্যাপসুল এবং ট্রেবিকিউলি; শ্বেদগ্রন্থি; টিউনিকা, স্ট্রাটাম্; লালাগ্রন্থি ও প্যানক্রিয়াসের রসনালী; পিত্তহলী ও পিত্ত-নালীর পৈশিক আবরণ; ধমনী, শিরা এবং লিম্ফ্যাটিক্‌দের পৈশিক আবরণ।

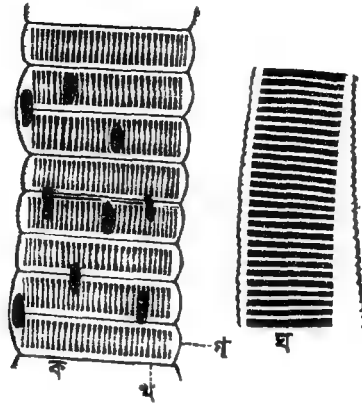
সরেখ পেশী অপেক্ষা ইহারা রক্তহীন এবং দ্রুতবেগে সংকোচন; ইহা-দের মধ্যে যে সকল স্নায়ুসূত্র আসিয়া পর্যাবসিত হইতেছে, তাহারা সকলেই প্রায় সিম্প্যাথেটিক্ হইতে আসিতেছে।

### সরেখ পেশী।

(STRIPED MUSCLE.)

১২ হইতে ১২ ইঞ্চি লম্বা, ১/১০—১/১০ ইঞ্চি প্রস্থ, লম্বাকৃতি তন্তুদ্বারা এই পেশী নির্মিত হইয়াছে। এই সকল তন্তু অমুপ্রস্থে রেখাক্রিত বলিয়া ইহা-দ্বিনকে সরেখ বা ষ্ট্রাইপ্ট পেশী কহে। পূর্বোক্ত তন্তুদ্বারা এক প্রকার কনেক্টিব্ টিসু দ্বারা একত্রিত হইয়া বাণ্ডুল বা গুচ্ছ নাম ধারণ করিয়াছে; এই সকল বাণ্ডুল আবার একত্রিত হইয়া এক একটি গ্রুপ্ বা সমষ্টি হইয়াছে এবং কতকগুলি সমষ্টিতে এক একটি পেশী হইয়াছে।

প্রত্যেক পেশীই সংকোচনের সময় ছোট এবং মোটা হয়; এক স্থান উত্তেজিত হইলে সেই উত্তেজনা তরঙ্গের ন্যায় উভয় দিকে বিস্তৃত হয়; অতীকে সংকোচন-তরঙ্গ (contraction wave) বলে।



১৩শ ছিত্র ।

সরৈখ পেশীহৃত্র ।

ক, খ, ক্রাউজির মেম্ব্রেন ; গ, সার্কোলেমা, এই চিত্রে "পেশী কর্ণাসুল্" পরিষ্কার দেখিতে পাওয়া যাইতেছে ।

ঘ।—এই চিত্রে সার্কোলেমা পৈশিক পদার্থ হইতে অনেক পৃথক হইয়া আছে ।

উভয় চিত্রেই পেশীর অনুরূপ রেখা এবং সার্কাস্ এলিমেন্ট পরিষ্কার দেখান হইয়াছে ।

অধুনা দিয়া দেখিলে বুঝিতে পারা যায় যে, পেশীতন্ত্রী নিম্নলিখিত ভাবে গঠিত :—

- ১। সর্ববাহিরে একখানি অতি পাতলা পর্দা, তাহাকে সার্কোলেমা বলে ।
- ২। সার্কোলেমার মধ্যস্থিত স্থান কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাল রেখা দ্বারা সমান ভাগে বিভক্ত ; এই সকল দাগকে ক্রাউজির (Krausi) মেম্ব্রেন বলে এবং দাগের অন্তর্ভুক্ত স্থানকে ক্রাউজির পৈশিক (Compartment) প্রকোষ্ঠ বলে । এই সকল প্রকোষ্ঠ আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রেখা দ্বারা সমভাবে বিভক্ত । পৈশিক প্রকোষ্ঠের ভিতর যে বস্তু থাকে, তাহাকে সার্কাস এলিমেন্ট্‌ কহে ; তাহাই পৈশিক সঙ্কোচনের সময় সঙ্কুচিত হয় ।

সার্কোলেমার ঠিক নিম্নে কখন কখন লম্বা আকারের নিউক্লিয়াস্ দেখা যায় ; সেই সকলকে পেশী-কর্ণাসল্ বলে ।

ষ্ট্রাইপ্ট্‌ পেশীতন্ত্রী উভয় প্রান্তে ক্রমে সরু হইয়া গিয়াছে ; জিহ্বার ন্যায় কোন কোন স্থানে তাহাদের প্রান্তদেশ এক বা ততোহধিক শাখায় বিভক্ত হইয়াছে ।

তুই প্রকারে ষ্ট্রাইপ্ট্‌ পেশীতন্ত্রী টেঙনে গিয়া মিলিত হইয়াছে । কোন কোন স্থলে তন্ত্রী গিয়া টেঙনের কনেক্টিব্‌ টিসু'র ভিতর প্রবেশ করিয়াছে এবং তথায় আবদ্ধ হইয়া আছে ; আবার কোন কোন স্থলে তাহার তন্ত্রী না গিয়া কেবল তাহার সার্কোলেমা ক্রমে ক্ষুদ্র হইয়া কনেক্টিব্‌ টিসু'র তন্ত্রীব সহিত আসিয়া মিলিত হইয়াছে ।

হৃদয়ের পেশী ষ্ট্রাইপ্ট্‌ বা সরেখ ; কিন্তু অন্যান্য ষ্ট্রাইপ্ট্‌ পেশীর সহিত ইহার যে প্রভেদ আছে, নিম্নে তাহা বর্ণিত হইতেছে ;—

- ১। হৃদয়ের পেশীর সার্কোলেমা নাই ।
- ২। হৃদয়পেশীহ পেশীকর্ণাসল্ তন্ত্রীর মধ্যস্থানে স্থিত ।
- ৩। হৃদয়ের পেশীতন্ত্রী বহু-শাখা-প্রশাখা-বিশিষ্ট । অন্যান্য ষ্ট্রাইপ্ট্‌ পেশীর ন্যায় হৃদয়ের পেশী ইচ্ছাধীন নহে ।

## পেশীর কিম্বদন্তি সমাঙ্গ ।

পেশী কায়-রসযুক্ত । ইহা হইতে একটু ঘন একপ্রকার তরল রস

বাহির করা বাইতে পারে; তাহা তাপ সংযোগে জমিয়া যায়; এই জমাটকে মাইওসিন্ (Myosine) বলে এবং বাহ্য হইতে মাইওসিন্ প্রস্তুত হয়, তাহাকে মাস্‌ক্ল্যাস্মা কহে। পেশীতে হিমোগ্লোবিন্ থাকাতে পেশীর এ প্রকার রং হয়। এই হিমোগ্লোবিন্ প্ল্যাস্মার সহিত সংযুক্ত হইয়া আছে।

প্রোটিন্ বস্তু ভিন্ন পেশীতে বস্‌মা, গ্রাইকোজেন্ প্রভৃতি বস্তুও বর্তমান আছে; অতি অল্প পরিমাণে পেন্সিন্ও পাওয়া যায়।

পেশীর নির্মাণে খতকরা ৭৫ ভাগ জল, ২৪ ভাগ প্রোটিন্, অবশিষ্ট ভাগ ফস্‌ফেট্ ও পোটাসিয়াম্ এবং সোডিয়াম্ প্রভৃতি আছে।

পেশ্যবর্ণ পেশী সকল রক্ত হইতে অক্সিজেন্ বায়ু গ্রহণ করে এবং রক্তে কার্বনিক্ এসিড্ প্রতিদান করে। এই গ্রহণ ও প্রতিদান-কার্য স্নায়ুচেন্নের সময় অধিক পরিমাণে সম্পন্ন হয়।

### পেশীর গুণ ।

পেশীর ভিন্নটি বিশেষ গুণ আছে,—বিস্তার্যতা, স্থিতিস্থাপকতা, এবং স্নায়ুচেন্নশীলতা। যে গুণ থাকাতে ভারী জিনিস ঝুলাইয়া দিলে পেশী না ছিঁড়িয়া গিয়া লম্বা হয়, তাহাকে পেশীর বিস্তার্যতা গুণ বলে; এই প্রকারে বিস্তৃতির পর যে গুণে পেশী পুনরায় পূর্বাবস্থা প্রাপ্ত হয়, তাহাকে পেশীর স্থিতিস্থাপকতা গুণ বলে; এবং যে গুণ থাকাতে উত্তেজনা দ্বারা পেশী সঙ্কুচিত হয়, তাহাকে পেশীর স্নায়ুচেন্নশীলতা গুণ বলে।

পেশীর বিস্তার্যতা গুণ না থাকিলে শরীর কোন প্রকারেই চালনা করা বাইত না। এক দিকের পেশীগণ সঙ্কুচিত হইলে অন্য দিকের পেশীগণ প্রসারিত হয়; এজন্যই হস্তপদাদির কার্য সুন্দররূপে নির্বাহিত হয়।

আবার পেশীগণ স্থিতিস্থাপকতাগুণবিশিষ্ট বলিয়া ইহাদের আবদ্ধকমতে সঙ্কুচিত হইতে বিলম্ব হয় না। হঠাৎ পেশীর কোন কার্য উপস্থিত হইলে, পেশী না ছিন্ন হইয়া সে কার্য অতি সুন্দররূপে নির্বাহিত করে।

পূর্বে অনেক শরীরতত্ত্ববিৎ পণ্ডিত এইরূপ বিশ্বাস করিতেন যে, কেবল স্নায়ু-কার্যে পেশী সঙ্কুচিত হয়; পেশীগণের আপনাপনাই সঙ্কুচিত

হইবার কোন ক্ষমতা নাই। বসিও পেশীর সঙ্কোচন অনেক সময় দ্বার সাহায্য সাপেক্ষ বটে, তথাপি পরীক্ষা দ্বারা ইহা সপ্রমাণিত হইরাছে যে, উত্তেজিত হইলে পেশীগণ নিজে নিজে সঙ্কুচিত হইতে পারে। কিউরের নামক বিখ্যাত পদার্থ কোন পেশীতে সংলগ্ন করিলে, সেই পেশীমধ্যস্থিত দ্বার-প্রান্ত সকল অবশ্য হইয়া পড়ে। কিন্তু সেই অবশ্য অবস্থাতেও ঐ পেশী তাড়িত কি অন্য কোন উত্তেজক বস্তু সহযোগে সঙ্কুচিত হইয়া থাকে; ইহা দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, পেশীগণ উত্তেজিত হইলে আপনাপোনি সঙ্কুচিত হইতে পারে।

মীতে পেশীর সঙ্কোচন-শক্তির হ্রাস হয় বটে, কিন্তু একবার সঙ্কুচিত হইলে তাহা অধিক ক্ষণ দ্বায়ী হয়।

মৃত্যুর পর মনুষ্য-শবীবস্ত পেশী সকলের সঙ্কোচন-ক্ষমতা বেরূপ পর্য্যায়-ক্রমে বিলুপ্ত হয়, সেইরূপ পর্য্যায়-অনুসারে তাহাদের নাম নিয়ে লিখিত হইতেছে।

সর্বপ্রথমে বাম ভেন্ট্রিকুলের; তৎপরে বৃহৎ অন্ত্রের; তৎপরে ক্ষুদ্র অন্ত্রের; এইরূপে ক্রমে ক্রমে পাকায়, মূত্রাশয়, বক্ষিণ ভেন্ট্রিকুল, ইমো-কেগাস, আইরিস্, বক্ষঃ ও পৃষ্ঠের অন্তান্ত পেশীর, হস্তপদাদির পেশীর এবং সর্বশেষে বক্ষিণ অরিকুলের।

## রাইগার মর্টিস্ ।

(RIGOR MORTIS.)

মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই পেশীর সঙ্কোচনশীলতা বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়; কিন্তু আবার মীত্রই অল্প হইতে থাকে; তাহার পর একেবারে কমিয়া গিয়া রাইগার মর্টিস্ আরম্ভ হয়। সকল প্রকার মৃত্যুর পরেই রাইগার মর্টিস্ দেখা যায়; বজ্রাঘাতে বা এস্ফিক্সিয়াতে (Asphyxia) মৃত্যু হইলে ইহা দেখা যায় না বটে, কিন্তু বোধ হয়, অতি সত্ত্বর বা অতি বিলম্বে হয় বলিয়া, কেহ তাহা লক্ষ্য করে না। রাইগার মর্টিস্ প্রথমে যথের নীচের পেশীতে আরম্ভ হয়, তৎপরে ক্রমান্বয়ে গলার, বুকের ও পদের এবং সর্বশেষে হস্তের পেশীতে আরম্ভ হয়। মৃতদেহে তাপ অধিক ক্ষণ দ্বায়ী হইলে ইহা মীত্রই

দেখা দেয় ; শীত হইলে বিলম্বে হয় এবং অবশ্য অঙ্গে অতি সত্ত্বর হইতে দেখা যায় ।

সাধারণতঃ পেশীর বিকাস এই যে, মাইওসিন্ জমিয়া বাওয়াই রাইগার মর্টন্ হস্তার কারণ । রাইগার মর্টন্ হইলে পেশীগুলি ছোট এবং পুরু হয় ; তখন আর তাহাদের বিস্তারিত্যতা গুণ থাকে না ; টানিলে তৎক্ষণাৎ ছিঁড়িয়া যায় । ঐ সময় ইহা হইতে সার্কোম্যাক্টিক এসিডের উৎপত্তি হয় বলিয়া, ক্লারান্ড পেশী অল্পযুক্ত হয় ।

পেশীতে ধার্মনিক রক্তসঞ্চালন বন্ধ করিয়া দিলে, অত্যন্ত তাপ দিলে, অল্প লাগাইলে কিম্বা পেশীকে অধিক ক্রম জলময় রাখিলে পেশীকে রাইগার মর্টসের দ্বারা অবস্থাপন্ন করা বাইতে পারে ।

পেশীগণ স্বভাবতঃই কিছু সঙ্কুচিত ও অল্প দৃঢ় অবস্থায় থাকে ; এই অবস্থাকে পেশীর টনিসিটি বলে । পেশীর এরূপ অবস্থায় থাকা স্বাভাবিক কার্য্যধীন । ফিনক্টর পেশীতে ইহার স্তম্ভ দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায় । পেশীর এই গুণ থাকাতে হস্তপদাদির সঞ্চালন ও সন্ধি সকলের কার্য্য সুচারুরূপে সম্পন্ন হয় ।

### পেশীয় উত্তেজক ।

১। স্নায়বীয় ক্রিয়া—প্রতিফলিত বা রিফ্লেক্স (reflex), স্বাধীন বা (automatic) অটোমেটিক্ ।

২। রাসায়নিক পদার্থ—এসিড্, এলক্যালি প্রভৃতি ।

৩। তাপ, শৈত্য প্রভৃতি ।

৪। আঘাত ।

৫। ভাঙিত ।

### সঙ্কোচনে পেশীর পরিবর্তন ।

সঙ্কুচিত হইলে পেশী লম্বাতে ছোট হয়, কিন্তু পার্শ্বে সেই পরিমাণে কিছু মোটা হয় । কিয়ৎ পরিমাণে পেশীর রাসায়নিক পরিবর্তনও ঘটে ; পেশীতে অধিক অক্সিজেন্ বায়ুর আবশ্যক হয়, এবং পেশী হইতে অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ নির্গত হয় ; পেশীতে জলীয় অংশ বৃদ্ধি পায় ;

স্নাইকোয়েনের ভাগ কম হয়। সার্কোল্যাটিক্ নামক এক প্রকার এসিড্ উপর হইয়া পেশীকে অল্পযুক্ত করে।

সঙ্কোচনের সময় পেশী হইতে এক প্রকার শক্তি নির্গত হয়। ম্যাসেটার নামক পেশীর সঙ্কোচনে এই শক্তি উত্তমরূপে শুনিতে পাওয়া যায়।

সঙ্কোচনের সময় পেশীতে তাপের বৃদ্ধি হয় এবং পেশীর স্থিতিস্থাপকতা-ওণের হ্রাস হয়।

### সঙ্কোচন-তরঙ্গ ।

(CONTRACTION WAVE.)

যদি কোন পেশীকে বা পেশীর সকালক স্নায়ুকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে দেখিতে পাওয়া যায় যে, পৈশিক সঙ্কোচন তরঙ্গের ন্যায় পেশীর এক প্রান্ত হইতে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত অতি দ্রুতবেগে ধাবিত হয়; ইহাকে সঙ্কোচন-তরঙ্গ কহে। অতি সূক্ষ্মভাবে পর্যালোচনা করিলে দেখা যায় যে, উত্তেজিত হইবামাত্রই পেশী সঙ্কুচিত হয় না। উত্তেজনার পর পেশীর সঙ্কোচন হইতে যে একটু সময় লাগে, সেই অল্প সময়কে লেটেন্স্ পিরিয়ড্ বলে। বোধ হয়, সঙ্কুচিত হইবার জন্য পেশীর যে রাসায়নিক পরিবর্তন আবশ্যিক, এই লেটেন্স্ পিরিয়ডের মধ্যে সেই পরিবর্তন হইতে থাকে। ইহাও দেখা গিয়াছে যে, রাসায়নিক বা ভৌতিক যে কোন বস্তু দ্বারা এই রাসায়নিক পরিবর্তনের ব্যাঘাত হয়, সেই সকল বস্তু দ্বারা পেশী উত্তেজিত হইলে, লেটেন্স্ পিরিয়ড্ও কিছু বেশী হয়। লেটেন্স্ পিরিয়ড্ অতীত হইলেই পেশী সঙ্কুচিত হইতে আরম্ভ হয়; প্রথমে হঠাৎ অধিক পরিমাণে সঙ্কুচিত হইয়া ক্রমে অল্প সঙ্কুচিত হইতে থাকে; তৎপরে ক্রমে ক্রমে আবার নরম হইয়া যায়।

রীতিমত উত্তেজিত হইলে পেশীও রীতিমত সঙ্কুচিত হয়; কিন্তু উত্তেজনা অতি অল্প পরিমাণে হইলে সঙ্কোচনা কিছুমাত্রই হয় না, অথবা এত অল্প পরিমাণে হয় যে, তাহা অনুভব করিতে পারা যায় না; কিন্তু এই অসামান্য উত্তেজনাও যথেষ্ট প্রদান করিলে আবার সঙ্কোচন বেশী হয়।

কতকগুলি উপর্যুপরি অবিশ্রান্ত ভিন্ন ভিন্ন সঙ্কোচন এক হইয়া যে

সঙ্কোচন হয়, তাহাকে টেটেনাস্ বা ধ্বুট্টকার কহে। অধিক বা অল্প পরিমাণে ক্রান্ত পেশীর সঙ্কুচিত হইবার ক্রমতা একেবারে নষ্ট হইয়া যায় বা কিয়ৎ পরিমাণে কমিয়া যায়। সেইরূপ কোন উপারে পেশীতে ধামনিক রক্তপ্রবাহ বন্ধ করিয়া দিলেও ঐরূপ ফল হয়; ধামনিক রক্তপ্রোতঃ অল্পকণ বন্ধ করিয়া পুনর্বার ছাড়িয়া দিলে, পুনরায় সেই পেশী উত্তেজনা দ্বারা সঙ্কুচিত হয়, কিন্তু একবারে অধিক কণ বন্ধ থাকিলে পুনঃসঙ্কোচনের সম্ভাবনা থাকে না। শরীর হইতে উৎপাটিত করিলেও পেশীকে সঙ্কুচিত করা বাইতে পারে; কিন্তু তাহা হইলে পেশীতে অক্সিজেন বায়ুর সাহায্য আবশ্যক করে। পেশীর সকালক দ্বারাতে ক্ষত হইলে, প্রথমে ক্ষত হইবার ৩৪ দিবস পর হইতে পেশী উত্তেজিত হইলে অপেক্ষাকৃত অল্প পরিমাণে সঙ্কুচিত হয়; তৎপরে ক্রমে ক্রমে কম হইয়া সঙ্কুচিত হইবার ক্রমতা ৬৭ মাসের মধ্যে একবারে বিলুপ্ত হয়; অণুবীক্ষণ-সাহায্যে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় সপ্তাহেই ক্যাটি ডিজেনারেশন্ আরম্ভ হয়।

### আনষ্ট্রাইপ্ট্ বা নীরেখ-পেশী ।

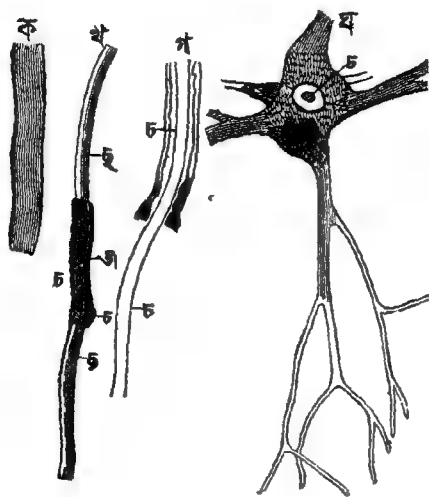
পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, এই জাতীয় পেশীর সঙ্কুচিত হইবার ক্রমতা সরেখ (ষ্ট্রাইপ্ট) পেশী অপেক্ষা বেশী এবং সেই সঙ্কোচন অধিক কণ দ্বারা। শরীর হইতে পৃথক করিলেও ইহাদিগকে আপনাপনি সঙ্কুচিত হইতে দেখা যায়।

### দেহাভ্যন্তরে পৈশিক-বিন্যাস ।

(ARRANGEMENTS OF MUSCLES WITHIN THE BODY.)

শরীরস্থ সমস্ত পেশীর ওজন শরীরের ওজনের আর্দ্রকেরও অধিক। ইহারা শরীরের নানা স্থানে ভিন্ন ভিন্ন কার্য সাধনের জন্য নানা প্রকারে অবস্থিত।

পাকস্থলী, অন্ত্র, মূত্রাশয়, জরায়ু শিরা, ধমনী প্রভৃতির পেশী সকল ঐ সকল গহ্বরের ও নালীর প্রাচীরস্বরূপ হইয়া আছে; কতকগুলি ফিন্‌ক্টর নামে শরীরের বহির্ভাগে সকল রক্ষা করিতেছে। বেশীর ভাগই অস্থিতে সংযোগ থাকিয়া গতিবিধি ও হস্তগদাধির্ন চালনা প্রভৃতি কার্য সম্পাদন



১২শ চিত্র।

স্নায়ু।

ক। স্নায়ু সহজ অবস্থায় যে প্রকার দেখায়।

খ। স্নায়ু হ্রত, ইহার (শিদের) আবরণের অধিকাংশ তুলিয়া ফেলিয়া ছ ছ একসিস্ সিলিঙার দেখান হইয়াছে। স্নায়ু হ্রতের অভ্যন্তরস্থ বস্তু জমিয়া গেলে যে প্রকার দেখায় তাহা চ চ নামক স্থানে দেখান হইয়াছে।

গ। স্নায়ু হ্রত; ইহার উপরিভাগে শিদ্ এবং জমাট বস্তু উঠাইয়া ফেলা হয় নাই। চ একসিস্ সিলিঙার নিম্নভাগে বাহির হইয়া আছে।

ঘ। একটি গ্যাংলিয়নিক্ কর্ণাসুল্, চ ইহার নিউক্লিয়াস্ এবং নিউ-ক্লিওলাস্ নিম্নদেশে ইহার পুচ্ছ এবং তাহার শাখা প্রশাখা দেখান হইয়াছে।

করিতেছে। শরন, উপবেশন, দণ্ডায়মান, গমন, দৌড়ান প্রভৃতি সকল অবস্থাতেই পেশীগণের কার্যের আবশ্যক হয়; তবে কোন কোন অবস্থাতে অনেক পেশী একত্র কার্য করে, কোন কোন অবস্থাতে অল্পসংখ্যক পেশী কার্য করিলেই চলে।

## স্নায়ুমণ্ডলীয় বিবরণ ।

স্নায়ুবিধান অসংখ্য স্নায়ু-কোষ এবং স্নায়ুতন্ত্রী দ্বারা গঠিত। বিস্তারিত স্নায়ুকোষ নিউরোগ্লিয়া নামক এক প্রকার কর্নেইট্‌স্‌ টিস্যুর মধ্যে স্থাপিত হইয়া মস্তিষ্ক এবং কশেরুকা-মজ্জার গঠনক্রিয়া সম্পাদন করিয়াছে।

জীবদশায় অল্‌ক্যাক্টরি স্নায়ু ব্যতীত মস্তিষ্ক ও কশেরুকা-মজ্জা-বিনির্গত স্নায়ুগণ পরিষ্কার ও চিকণ থাকে। কিন্তু মৃত্যুর পর কিম্বা রাসায়নিক পদার্থ বিশেষের সহযোগে ঐ সকল স্নায়ুর অভ্যন্তরীণ পদার্থ জমিয়া গেলে স্নায়ুর বৈকল্য অবস্থা ঘটে, তাহা নিম্নে লিখিত হইতেছে।—

১। সর্বভাষ্যে স্নায়ু অতি সূক্ষ্ম সূত্রবৎ বস্তু দৃষ্ট হয়; তাহাকে অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডার বলে।

২। তাহার বহির্দেশে মেডালারি বা শোয়ানের খেত পদার্থ। ইহা এক প্রকার পরিষ্কার বস্তুযুক্ত পদার্থ এবং অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডারের চতুর্দিক বেষ্টিত করিয়া থাকে।

৩। তদুপরি একখানি অতি পাতলা পর্দা, তাহাকে নিউরোলেমা কহে।

এক একটি স্নায়ুতন্ত্রী এই প্রকারে গঠিত হইয়াছে। কতকগুলি সূক্ষ্ম তন্ত্রী একত্র হইয়া এক একটি গুচ্ছ হইয়াছে। স্নায়ুমূলের নিকট সেই স্নায়ুর তন্ত্রী সকল পৃথক্ থাকে এবং তখন তাহাদের শাখা বাহির হয় না। কিন্তু বতই তাহারা বাহিরের দিকে অর্থাৎ শেষ হইয়া আইসে, ততই তাহারা সূক্ষ্ম হয় এবং দুই তিন শাখায় বিভক্ত হয়; তখন ক্রমে ক্রমে এক সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে, অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডার, নিউরোলেমা প্রভৃতিকে আর পৃথক্ করা যায় না। অবশেষে অতি সূক্ষ্মতম সূত্রাকারে সংস্পর্শীতে, স্বকে বা কোন বস্তুে আসিয়া প্রবেশ করে এবং তথায় পর্য্যবসিত হয়।

ত্বকে আসিয়া স্নায়ুগণ অনেক সময় (tactile corpuscle) ট্যাক্টাইল কর্পাসুল্ নামক এক প্রকার বস্তুতে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। ট্যাক্টাইল কর্পাসুল্ এক প্রকার কনেক্টিব্ টিস্ নির্মিত বাগামি আকারের বস্তু ; ত্বকের পূর্ব-বর্ণিত প্যাপিল্যাতে স্নায়ু প্রান্তভাগের উপর স্থাপিত।

হৃদয় হৃদয় স্নায়ুতন্ত্রী পেশীর সার্কোলেমা ভেদ করিয়া 'অতি হৃদয় পেশী-তন্ত্রীর মধ্যে পর্যাবসিত হইয়াছে ; সেখানে ইহাদের অন্তভাগ অন্যান্য ভাগ অপেক্ষা আল্পিনের মস্তকের ন্যায় কিছু মোটা।

মস্তিষ্কে ও কশেরুকা মজ্জার স্নায়ুতন্ত্রী সকল হৃদয় হৃদয় আকারে প্রবেশ করিয়া, গ্যাংলিয়নিক কর্পাসুলের যে পুচ্ছ বাহির হইয়া আছে, সেই পুচ্ছের সহিত মিলিত হইয়াছে।

অল্‌ক্যাক্টরি স্নায়ুর তন্ত্রী কিছু ধূসর বর্ণ এবং চেপ্টা। ইহার অ্যাক্সিস্ সিলিণ্ডার ও নিউরেলমা প্রভৃতির কোন প্রভেদ নাই। মেডালারি আবরণ নাই বলিয়া ইহাদ্বিগকে নন্-মেডালারি কাইবার্ বলে। এই তন্ত্রী যত শেষ হয়, ততই শাখাপ্রশাখার বিভক্ত হইয়া (plexus) জালের আকার নিৰ্মাণ করে।

সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুতেও এই প্রকারের তন্ত্রী দৃষ্ট হয় ; কিন্তু মস্তিষ্কের স্নায়ুতে যে প্রকার তন্ত্রী দেখা যায়, সে প্রকার তন্ত্রীও ইহাতে বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়।

### গ্যাংলিয়নিক কর্পাসুল্ ।

কশেরুকা-মজ্জার মধ্যভাগে, মস্তিষ্কে এবং সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুতে ইহা-দ্বিগকে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের আকার কিয়ৎ পরিমাণে গোলা ; এই কোষের ভিতর এক প্রকার নরম জিনিস্ আছে এবং তাহার মধ্যস্থলে একটি পরিষ্কার পুচ্ছ স্থান আছে ; তাহাকে নিউক্লিয়াস্ বলে। নিউক্লিয়াসের মধ্যে নিউক্লিওলাস্ আছে। প্রত্যেক গ্যাংলিয়নিক কর্পাসুল্ হইতে দুই বা ততোধিক পুচ্ছ নির্গত হইয়াছে ; সেই সকল পুচ্ছ আবার শাখাপ্রশাখার বিভক্ত হইয়াছে। এই শাখাপ্রশাখার মধ্যে কোন কোনটি অপর গ্যাংলিয়া কোষ হইতে নির্গত পুচ্ছ-শাখার সহিত মিলিত হইয়াছে।

স্নায়ুগুল সমস্তই প্রোটোপ্লাস্ম দ্বারা গঠিত। যেত পদার্থ জৈবিক মস্তিষ্ক ও কশেরুকা-মজ্জায় ত্রে পদার্থে জলের ভাগ অধিক আছে। জল ভিন্ন স্নায়ুতে এলুমেন, পেসিথিন, কলেটেরিন, বস্যা এবং মানাবিধ লাবণিক পদার্থও আছে। লাবণিক পদার্থের মধ্যে পোটাসিয়াম এবং ককোরাস-সংঘটিত পদার্থই অধিক।

পেশীর ন্যায় স্নায়ুকেও উত্তেজিত করা বাইতে পারে। উত্তেজনা বধা-নিরসে হইলে স্নায়ুকোষের রাসায়নিক পরিবর্তন হইয়া একটি শক্তি উৎপাদন করে; কিন্তু কিছুকাল এই উত্তেজনা অতিরিক্ত বা অল্প হইলে স্নায়ু অবশ হইয়া যায় এবং তাহার আর কার্যকারিতা-শক্তি থাকে না।

### স্নায়ুর ক্রিয়া ।

স্নায়ুগণের ক্রিয়া নানা প্রকার। ক্রিয়ামুসারে স্নায়ু সকলকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা বাইতে পারে :—

১। বাহ্যের দ্বারা কেন্দ্র হইতে বাহিরের দিকে উত্তেজনা পরিচালিত হয়, তাহারো একজাতীয়; বধা—

- (ক) ইচ্ছাধীন সরেখ পেশীর সকালক স্নায়ু।
- (খ) বাহ্যের ইচ্ছাধীন নহে, সেই সকল পেশীর সকালক স্নায়ু।
- (গ) বাহ্যের কার্য দ্বারা কোন রস নিঃসরণ হয়। (secretory) স্নায়ু।
- (ঘ) পরিপোষক (trophic) স্নায়ু।
- (ঙ) প্রতিবেধক অর্থাৎ অস্ত্রের কমতা-ব্রাসকারক (inhibitory) স্নায়ু।
- (চ) রক্তবাহ নালী-প্রসারক (vaso-dilator) স্নায়ু।

২। বাহ্যের বাহির হইতে কেন্দ্রাভিমুখে উত্তেজনা পরিচালিত করে, তাহারো অস্ত্র জাতীয়; বধা—

- (ক) সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।
- (খ) স্বাধীন প্রভৃতির বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।
- (গ) প্রতিফলিত ক্রিয়া (reflex action) উৎপাদক স্নায়ু।

৩। দুই বা ততোধিক কেন্দ্রের মধ্যবর্তী স্নায়ু।

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।—এই তৃতীয় শ্রেণীর স্নায়ুর দ্বারা আবাহনের

স্পর্শজ্ঞান-শক্তি আছে ; ইহারা আবার দুই শ্রেণীতে বিভক্ত :—সাধারণ এবং বিশেষ। যে সকল স্নায়ু দ্বারা আমাদের সাধারণ স্পর্শজ্ঞান জন্মে, তাহারা কশেরুকা-মজ্জার পশ্চাদিক্‌স্থ স্নায়ুগণের মূলদেশ হইতে বহির্গত হইয়া, তাহাদের পৃষ্ঠদেশে একটি গ্যাংলিয়া জন্মাইয়াছে ; তৎপরে কশেরুকা-মজ্জার সম্মুখভাগ হইতে নির্গত সঞ্চালক স্নায়ুর সহিত মিলিত হইয়াছে। কশেরুকা মজ্জার ভিতরে তাহারা গ্যাংলিয়নিক্ কোষের সহিত মিলিত হইয়াছে ; এ দিকে বাহিরে আসিয়া ত্বকে বিলীন হইয়াছে। এই স্নায়ুর কোন একটি কাটিয়া দিলে ত্বকের যে স্থানে ঐ স্নায়ু আসিয়া লীন হইয়াছে, সেই স্থানের স্পর্শজ্ঞান-শক্তি নষ্ট হয় বলিয়া ইহাদিগকে উদ্বোধক স্নায়ু বলে। বিশেষ উদ্বোধক স্নায়ুর বিষয় পরে বর্ণিত হইবে।

### সঞ্চালক স্নায়ু।

ইহারা কশেরুকা মজ্জার সম্মুখভাগ হইতে বহির্গত হইয়া পেশীতে আসিয়া পর্যাবসিত হইয়াছে। ইহাদের কোন একটি ছেদন করিলে, সেই ছেদিত স্নায়ু যে পেশীতে পর্যাবসিত হইয়াছে, সেই পেশীর সঙ্কোচন-ক্ষমতা নষ্ট হইয়া যায় ; এই জন্য ইহাদিগকে সঞ্চালক স্নায়ু কহে।

### নিঃস্রাবক স্নায়ু।

যে স্নায়ুর উদ্ভেজনা দ্বারা কোন প্রকার রস নিঃস্রবণ অধিক পরিমাণে হয়, তাহাকে নিঃস্রাবক স্নায়ু কহে। কৰ্ডা টিম্প্যানি নামক স্নায়ু উদ্ভেজিত হইলে অত্যন্ত অধিক লালাবস নির্গত হয়। অতএব কৰ্ডা টিম্প্যানি নিঃস্রাবক স্নায়ুর উত্তম উদাহরণস্থল।

### পরিপোষক স্নায়ু।

ইহাদিগকে কাটিয়া দিলে বা ইহারা অকর্মণ্য হইলে ইহারা যে স্থানের পরিপোষণে নিযুক্ত, সেই স্থানের পরিপোষণ-ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যায়, হস্তরাং ক্রমে সেই স্থান নিকেষ্ট ও বিকৃত হইয়া পড়ে।

### প্রতিবেদক স্নায়ু ।

ইহার ক্ষমতা দ্বারা অন্তের কার্য কম হয় । ভেগাস্ স্নায়ুর উদ্বেজনায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ামান্দ্য ইহার উত্তম উদাহরণ ।

### ভ্যাসো-ডাইলেক্টর ।

ইহাদিগের ক্ষমতার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগণ প্রসারিত হয় ও তাহাদিগের মধ্যে অধিক পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইতে থাকে ।

### ভ্যাসো-মোটর বা ভ্যাসো-কন্ট্রিক্টর ।

এই স্নায়ু কার্য উপযুক্ত স্নায়ুর কার্যের ঠিক বিপরীত অর্থাৎ ইহাদের কার্য দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগণ সংকুচিত হইয়া যায় এবং তাহাদের মধ্যে রক্ত-প্রবাহ কম হয় । ইহারা সকলেই প্রায় সিম্প্যাথেটিক হইতে উৎপন্ন ।

### অটোমেটিক বা স্বৈচ্ছাধীন কার্য ।

এই কার্যে স্নায়ুগুলীর অল্প কোন স্থানের সাহায্য আবশ্যক করে না । কেবল যেখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ু উঠিতেছে, সেই স্থানটি রাখিয়া, সমস্ত মস্তিষ্ক বা কশেরুকা মজ্জা উঠাইয়া ফেলিলেও এই কার্যের কোন ক্ষতি হয় না । নিঃশ্বাসগ্রহণ, হৃৎপিণ্ডের কার্য, পাকায় ও অন্তের সংকোচন, আইরিসের কার্য ইত্যাদি ইহার উত্তম উদাহরণস্থল ।

### রিফ্লেক্স বা প্রতিফলিত ক্রিয়া ।

স্নায়ুগুলীর কোন স্থান উত্তেজিত হইলে সেই উদ্বেজনায় প্রতিক্রিয়ায় যে কার্য সম্পন্ন হয়, তাহাকে (reflex) বা প্রতিফলিত কার্য বলে । এই কার্য হইবার জন্য পাঁচটি বস্তুর আবশ্যক ।

১ম, উদ্বেজক বস্তু ; ২য়, সেই উদ্বেজনায় কেন্দ্রে নীত হইবার জন্য চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু ; ৩য়, স্নায়ু-কেন্দ্র ; ৪র্থ, স্নায়ু-কেন্দ্রের আজ্ঞাবহনার্থ সঞ্চালক স্নায়ু ; ৫ম, সেই আজ্ঞা কার্যে প্রকাশ করিবার জন্য পেশী বা কোন গ্রন্থি ।

এই উদ্বেজনায় অনেক প্রকার হইতে পারে,—রাসায়নিক, বৈদ্যুতিক বা তাপিক ; অথবা কোন বিশেষ উদ্বেজনায়, বথা—কোন প্রকার বস্তুর স্পর্শ

অন্যক্যাক্টের দ্বারা উত্তেজিত করিয়া বমনরূপ (reflex action) রিফ্লেক্স কার্য করার; সেইরূপ অল্প প্রভৃতি খাদ্য দর্শন যাত্রে লালা নির্গত হওয়া—এ সকল রিফ্লেক্স কার্য। এই কার্য অনেক সময় অজ্ঞান অবস্থাতেও সাধিত হয়; ইচ্ছা দ্বারা এই কার্যের অনেক সময় পরিবর্তন সংঘটিত হইতে পারে; কলতঃ ইচ্ছার সাহায্যে যে এই কার্য সাধনের জন্য অপরিহার্য, এমত নহে।

### প্রতিকলিত কার্যের নিয়ম ।

১। যদি কোন স্থানের স্তব্ধ বা যদি কোন অমুভব-শক্তি-বিশিষ্ট স্থানকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলে যে পার্শ্ব উত্তেজনা প্রদত্ত হয়, সেই পার্শ্বের পেশীই কেবল সঙ্কুচিত হয়, অন্য পার্শ্বের হয় না।

২। যদি ঐ উত্তেজনা অত্যন্ত অধিক হয়, তাহা হইলে বিপরীত দিকের পেশীও সঙ্কুচিত হয়। ইহা অপেক্ষা উত্তেজনা আরও বেশী হইলে বিপরীত দিকের পেশীসহ উত্তেজিত স্থানের উদ্ধভাগেব কশেরুকা মজ্জা হইতে বিনির্গত স্নায়ুগুলি আসিয়া যে যে পেশীতে মিলিত হইতেছে, সেই পেশীগুলিও সঙ্কুচিত হইয়া থাকে।

৩। কোন স্থান উত্তেজিত করিলে যে ক্রিয়া প্রকাশ হয়, সে ক্রিয়া কখনই উদ্দেশ্যবিহীন নহে। একটা ভেকের মাথা কাটিয়া তাহার পেটে ছুঁলি দিয়া এসেটিক্ এসিড লাগাইয়া দাও, ভেক পা উঠাইয়া ঐ এসেটিক্ এসিড মুছিয়া কেলিবার চেষ্টা করিবে; এবং যে পা উঠাইবে, সেই পা জোর করিয়া ধরিয়া রাখিলে অল্প পা দিয়া ঐ এসেটিক্ এসিড মুছিবার চেষ্টা করিবে।

৪। অত্যন্ত অধিক উত্তেজনা দ্বারা স্পাইনাল কর্ডের কার্য অধিক লগ্ন হারী করা বাইতে পারে। যদি একটা ভেকের মস্তক অত্যন্ত জোরের সহিত পাখরে আঘাত করা যায়, তাহা হইলে তাহার সমস্ত শরীরের পেশী সঙ্কুচিত হইয়া ধমুঠেকারের ন্যায় অবস্থা ঘটিবে এবং এই অবস্থা মস্তকচ্ছেদনের পর পর্যন্তও দেখিতে পাওয়া যাইবে।

প্রতিকলিত ক্রিয়া ক্লোরোকর্ক এবং শৈত্য দ্বারা বিলম্বে এবং দ্বিক্রিয়া রূপে দ্বারা লগ্ন হয়।

# মস্তিষ্ক-নির্গত স্নায়ুগণের ক্রিয়া ।

## ১। অল্ফ্যাক্টরি স্নায়ু ।

ইহা মস্তিষ্ক হইতে উঠিয়া নাসিকার অভ্যন্তরে পর্য্যবসিত হই-  
য়াছে। এই স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে ভ্রাণ পাওয়া যায়; কিন্তু  
ভ্রাণ-প্রাপ্তির জন্য নাসিকার শৈল্পিক বিদ্রী আর্দ্র হওয়া এবং উত্তে-  
জক বস্তু বায়ুবৎ তরল হওয়া আবশ্যিক। সময়ে সময়ে কোন কোন গন্ধের  
সঙ্গে আমরা কষ্ট কিম্বা জালা অনুভব করি; নাসিকার সেনেডেরিয়ান্  
মেশ্বে নৈ এম স্নায়ুর অংশবিশেষ আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে, এইজন্য  
সেই স্নায়ুর এবং অল্ফ্যাক্টরির এককালীন উত্তেজনায় গন্ধের সহিত  
আমরা সেরূপ কষ্ট কি জালা অনুভব করি।

## ২। অপ্টিক্ স্নায়ু ।

ইহা কর্ণোরা কোয়াড্রিজেনা, অপ্টিক্ থ্যালামাই প্রভৃতি নানা স্থান  
হইতে উৎখিত হইয়া শেষে চক্ষুকোর্টরে রেটিনাতে পরিণত হইয়াছে।  
প্রায় আলোক দ্বারাই এই স্নায়ুকে উত্তেজিত হইতে দেখা যায়; কিন্তু  
সকাপন, তাড়িত প্রভৃতির দ্বারাও ইহাকে উত্তেজিত করা বাইতে পারে।  
এই স্নায়ুর কার্য্যবলে আমরা দেখিতে পাই।

## ৩। অকুলোমোটোর স্নায়ু ।

এই স্নায়ু একোয়াডাক্টাস্ সিলভিয়াইএর নিকটস্থ একটি নিউক্লিয়াস্  
হইতে উঠিয়া পরিণামে নানা শাখা প্রশাখা বিস্তারপূর্ব্বক সুপিরিয়র-, ইন্টা-  
গাল্-, ইন্ফিরিয়র-রেটিনা, ইন্ফিরিয়র ওরবিক্ এবং লেভেটর প্যাল্পিট্রি  
নামক পেশী সমূহে প্রবেশ করিয়াছে। এই স্নায়ু কাটিয়া দিলে বা কোন  
প্রকারে ইহা অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়িলে, যে সকল অবস্থাবিপর্ধ্যায় ঘটে, তাহা  
নিম্নে লিখিত হইতেছে;—

১। চক্ষুর উপরের পাতা পড়িয়া গিয়া টোসিস্ নামক অবস্থা ঘটে।

২। চক্ষু বথেচ্ছাক্রমে ঘুরিতে ও ফিরিতে পারে না।

৩। ইণ্টার্নাল্ রেক্টাস্ অবশ্য হওয়াতে এক্সটার্নাল্ রেক্টাস্ চক্ষুকে বাহিরের দিকে টানিয়া এক্সটার্নাল্ স্কুইণ্ট্ উৎপাদন করে।

৪। সুপিরিয়্যর ওরিক্ উপর হইতে টানে বলিয়া চক্ষু কিছু উচ্চ বোধ হয়।

৫। চক্ষু কনীনিকা প্রশস্ত হয় এবং আলোকে সঙ্কুচিত হয় না।

### ৪র্থ স্নায়ু।

ইহা আসিয়া সুপিরিয়্যর ওরিক্ পেশীতে মিলিত হইয়াছে। উদ্ভেজিত হইলে এই পেশীকে সঙ্কুচিত করে এবং চক্ষুকে নীচের দিকে ও বাহিরের দিকে ঘূর্ণিত করে; একটা বস্তু দুইটা বলিয়া বোধ হয়।

### ৫ম স্নায়ু।

ইহার তিনটি বড় শাখা আছে বলিয়া ইহাকে ট্রাইজেমিনাস্ও বলে; ইহাতে সঞ্চালক ও চৈতন্তোৎপাদক উভয় প্রকার স্নায়ুতন্ত্রী আছে।

সঞ্চালক—চর্কণ-ক্রিয়া-সাধক পেশীগণের সঞ্চালক স্নায়ু, মাথার এবং মুখমণ্ডলের অনেক স্থলের ভ্যাসোমোটর, ল্যাক্রিমাল, গ্ল্যাণ্ডের ক্ষারক স্নায়ু, কলীনিকা বিস্তার করিবার স্নায়ু।

চৈতন্তোৎপাদক—মস্তকের ও মুখমণ্ডলের অনেক স্থলের অনুভব-শক্তি-প্রদ, জিহ্বার সন্মুখভাগের বিশেষ স্নায়ু (বাদপ্রদ)।

### ৬ষ্ঠ এবডুসেন্স্।

ফেস্য়াল্ স্নায়ুর উৎপত্তিস্থান হইতে উঠিয়া চক্ষুর এক্সটার্নাল্ রেক্টাসে আসিয়া শেষ হইতেছে; এষ্ট স্নায়ু অবশ্য হইলে ইণ্টার্নাল্ রেক্টাস্ চক্ষুকে ভিতরের দিকে টানিয়া রাখে।

### ৭ম ফেস্য়াল্।

মুখের ভাবব্যঞ্জক পেশীগণের সঞ্চালক ও লাল-রক্তের নিঃসারক স্নায়ু। এই স্নায়ু অবশ্য হইলে মুখ বিপরীত দিকে আকৃষ্ট হইয়া থাকে; ইহার একটি শাখা অক্সিজিউল্যারিস্ নামক পেশীতে মিলিত হইয়াছে; এই স্নায়ু

এই স্নায়ু পীড়াগ্রস্ত হইলে রোগী চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারে না ; যথেষ্ট একপ্রকার আকার হয় ; সে আকার একবার দেখিলে চিরকাল মনে থাকে ।

৮ । অভিভরি বা শ্রবণক্রিয়া-নিষ্পাদক স্নায়ু ।

৯ । গ্লসোফেরিজিয়াল্ ।

ইহাতে যে সকালক তন্ত্রী আছে, তন্মূলা ষ্টাইলোফেরিজিয়াল্, মিডল্, কন্ট্রাক্টর, প্যালাটোগ্লসাস্ প্রভৃতি পেশীগণের সকালনা হয় । এই স্নায়ু জিহ্বার পশ্চাদভাগকে এবং এপিগ্লটিসের সমুখভাগকে অনুভব-শক্তি প্রদান করে । ইহার কোন কোন সূত্র সফ্ট প্যালাটের পার্শ্বে এবং ফসিসে স্বাদগ্রাহী স্নায়ুরূপে অবস্থিত ।

১০ । ভেগাস্ বা নিউমোগ্যাস্ট্রিক্ ।

সকালক—ফেরিক্স, ইসোফেগাস্, পাকাশয় ও অন্ত্রের সকালক স্নায়ু । বোধ হয়, টেকিয়া ও ব্রুকিয়াল্ নালীদ্বয়ের স্নুজ স্নুজ পেশীগণেরও সকালক স্নায়ু ; ফুফুসহ ধমনীগণের ভ্যাসোমোটর স্নায়ু ; হৃদয়ের ইনহিবিটরি বা প্রতিষেধক স্নায়ু ।

চৈতন্ত্যোৎপাদক—নিবাস-পথ, ফেরিক্স, পাকাশয় এবং ইসোফেগাসের চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু ; লালা ও প্যানক্রিয়া রস ক্ষরণে ইহা অনেক সাহায্য করিয়া থাকে ।

১১ । স্পাইনাল্ স্যাক্সেসরি ।

টার্গোম্যাস্টইড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীর সকালক স্নায়ু ; হৃদয়ের ইনহিবিটরি স্নায়ুও বটে ।

১২ । হাইপোগ্লস্যাল্ ।

জিহ্বায় সমস্ত পেশীর সকালক স্নায়ু এবং যে সকল পেশীর দ্বারা জিহ্বা চালিত হয়, ইহা তাহাদেরও সকালক স্নায়ু ; ইহা কাটিয়া দিলে জিহ্বা অবশ্য হইয়া থাকে, সূতরাং চর্কণ, গলাধঃকরণ, বাক্যোচ্চারণ প্রভৃতি কার্য সম্পন্ন হয় না ।

## সিম্প্যাথেটিক্ বা সমবেদক স্নায়ু ।

কতকগুলি গ্যাংলিয়াশ্রেণী ভার্টিব্রাল্ কলামের উভয় পার্শ্বে সজ্জিত হইয়া এবং স্নায়ুত্ব দ্বারা গ্যাংলিয়াগণ পরস্পর পরস্পরের সহিত ও স্পাইন্যাল্ কর্ডের সহিত যোজিত হইয়া এই স্নায়ু-মণ্ডলী সৃষ্ট হইয়াছে। কিন্তু কোন প্রকার স্নায়ুত্বগ্ৰী দ্বারা এক দিকের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর সহিত অন্য দিকের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর যোগ নাই। ইহার ৩টি ভাগ :—

১। গলবেশহ অংশ।—ইহাকে কাটিয়া তাড়িত দ্বারা উত্তেজিত করিয়া স্থির করা হইয়াছে যে, কনীনিকা প্রসারণের ও ভ্যাসোমোটর স্নায়ু এবং গ্রন্থি হইতে রস নিঃসারণের ক্ষমতা ইহার আছে।

২। বক্ষাগহ্বর অংশ।—ইহা হঠাৎ উত্তীর্ণ হইয়া সোলায় এবং সেমিলিউনার প্লেক্সাস্ নির্মাণ করিয়াছে; ছাপিওকে ক্রুত বেগে গমন করাইবার ক্ষমতা, স্প্লান্কনিক্ স্নায়ু দ্বারা অন্ত্রের সকালনা কমানিবার ক্ষমতা, উদরের যন্ত্রসমূহের ভ্যাসোমোটর ক্ষমতা ইহাতে দেখা যায়। থোরেসিক্ ভাগ হইতে নির্গত উত্তীর্ণনের প্রজাব নিঃসরণ করিবার ক্ষমতাও আছে।

৩। উদরগহ্বর অংশ।—এখানকার গ্যাংলিয়া হইতে যে সকল উত্তীর্ণ বাহির হইয়াছে, তাহাদের ভ্যাসোমোটর শক্তিই বেশী।

## কশেককা মজ্জা ।

(SPINAL CORD.)

ইহা তিনখানি পর্দা দ্বারা আবৃত; সকলের বহির্ভাগে ডিউরামেটাম্, তাহার ভিতর এরাক্নাইড্ এবং সর্বোচ্চতরে পায়ামেটর পর্দা।

স্পাইন্যাল্ কর্ডের অগ্রপ্রাণে ছেদন করিলে দেখা যায় যে, ইহা শেত এবং দুই প্রকার বস্তুরে নির্মিত। বাহিরের ভাগের বস্তু যেত, ইহা কর্ডের লম্বা দিকে অবস্থিত স্নায়ুত্বগ্ৰী দ্বারা নির্মিত; মধ্যস্থলে H আকারের দুই পর্দা। দুই পর্দার মধ্যস্থলের সর্ব ভাগকে স্নায়ুত্বের শূন্য এবং



ক। পায়ামেন্টার।

খ। পাথামেটোরের অংশ সম্মুখের লম্বা ফিসারের (Fissure) ভিতর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিয়াছে।

গ। পশ্চাতের লম্বা ফিসার (Fissure)।

১০। কড়ের খেত পদার্থ নিশ্চিত সম্মুখস্থ স্তম্ভ ।

উ। যেত পদার্থ নির্মিত পার্থক্য স্তম্ভ ।

চ। খেত পদার্থ নির্মিত পঞ্চাৎ দ্বস্ত ।

ଛ । ସମ୍ବୁଦ୍ଧେର ଶ୍ରେତ କମିସାର ।

କ । ମଧ୍ୟସ୍ଥ ନାଲୀ (Central canal) ।

ନ । ସୁମର ପଦାର୍ଥର ମନ୍ୟୁବନ୍ଧୁ ଶୁଦ୍ଧ ।

ବା । ସୁମର ମନାର୍ଥେର ମଞ୍ଚାଂ ଶୁଭ ।

ঠ। স্নায়ুথের আয়ু মূল (Anterior nerve roots)

৩। পশ্চাৎভের স্নায়ুগল (Posterior nerve roots)

পশ্চাত্তের সন্ধভাগকে পশ্চাত্তের স্তম্ভ বলে। হৃদয় পদার্থের ঠিক মধ্যস্থলে একটি স্তম্ভ নালী কর্ডের উপর হইতে নির্যবেশ পর্যন্ত চলিয়া আসিয়াছে, তাহাকে মধ্যস্থিত নালী (central canal) কহে। কর্ডের সম্মুখ দিকের ঠিক মধ্যস্থলে উপর হইতে তলদেশ পর্যন্ত একটি নিয়তা দৃষ্ট হয়, এই নিয়তা কর্ডকে সম্মুখ-লম্বি হইতে ভাগে বিভক্ত করিতেছে; ঐরূপ আর একটি নিয়তা পশ্চাদিকের ঠিক মধ্যভাগে কর্ডকে সম্মুখলম্বি সমন্বিতভাবে বিভক্ত করিতেছে; পশ্চাত্তের নিয়তা সম্মুখের অপেক্ষা অধিক গভীর। এই দুইটি নিয়তা দ্বারা কর্ড প্রায় দুই সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে; কেবল মধ্যস্থলে অল্প একটু স্থান সেতুর ন্যায় হইয়া দুই দিকের কর্ডকে যোগ করিয়া রাখিয়াছে। মধ্যস্থিত নালী ঠিক সেই সেতুর মধ্য দিয়া প্রবাহিত।

কর্ডের প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ কতকগুলি স্তম্ভের দ্বারা গঠিত;—বাম স্তম্ভের স্তম্ভ (anterior column), পশ্চাত্তের স্তম্ভ (posterior column) এবং উভয়ের মধ্যে পার্শ্ব স্তম্ভ (lateral column)। সম্মুখের স্তম্ভের বে যে স্থান হইতে কতকগুলি স্তম্ভ স্তম্ভ হ্রদ বাহির হইয়াছে, পশ্চাত্তের স্তম্ভের ঠিক সেই সেই স্থান হইতে কতকগুলি স্তম্ভ হ্রদ নির্গত হইয়া সম্মুখ দিকের ঐ স্তম্ভগুলির সহিত অগ্রভাগে মিলিত হইয়াছে; পশ্চাত্তের স্তম্ভ সম্মুখের স্তম্ভের সহিত মিলিত হইবারে পূর্বে ঐসং স্তম্ভ হইয়া এক একটি গ্যাংলিয়া নির্মাণ করিয়াছে। এইরূপে সম্মুখের এবং পশ্চাত্তের স্তম্ভ মিলিত হইয়া দুই কশেরুকার মধ্যস্থ হিঙ্গ (foramen) দ্বারা বাহির হইয়া এক একটা স্তম্ভ হইয়াছে; পরে সেই স্তম্ভ আসিয়া ত্বক বা পেশীতে পর্যাবসিত হইতেছে। এই প্রকারে কর্ডের বাম ও দক্ষিণ প্রত্যেক দিক হইতে এক একটা স্তম্ভ নির্গত হইয়াছে। সমস্ত কর্ড হইতে এইরূপে ৩১ জোড়া স্তম্ভ বহির্গত হইয়াছে।

কর্ডের ষেত অংশ কেবল স্তম্ভস্তম্ভ দ্বারা নির্মিত; সেই স্তম্ভস্তম্ভগুলি কর্ডে অনুলম্বভাবে অবস্থিত করিতেছে। ষেত অংশে স্তম্ভকোষ দৃষ্ট হয় না। স্তম্ভ তরু এবং গ্যাংলিয়নিক কোষ সংযোগে হৃদয় পদার্থ নির্মিত। এই সকল গ্যাংলিয়নিক কোষ এবং স্তম্ভস্তম্ভ নিউরোগ্লিয়া নামক কলকটিক দ্বারা সংরক্ষিত।

## কশেককা মজ্জার ক্রিয়া ।

ইহা অনেকগুলি প্রতিফলিত স্নায়ুক্রিয়ার কেন্দ্রাধার । শরীরের নানা স্থান হইতে যে সকল চৈতন্য উৎপন্ন হয়, তৎসমুদয়ই কর্ড দিয়া মস্তিষ্কে চালিত হয় ; এবং তাহাদের প্রতিফলে যে সকল ক্রিয়া হয়, তাহারাও আবার কর্ড দিয়া মস্তিষ্ক হইতে অঙ্গ প্রত্যঙ্গে বা পেশীসমূহে পরিচালিত হয় ।

পূর্বেই বলা হইয়াছে যে, কর্ড হইতে ৩১ জোড়া স্নায়ু বহির্গত হইয়াছে ; আবার ইহাদের প্রত্যেকটি স্নায়ুখণ্ডের এবং পশ্চাতের এই উভয় প্রকারের মূল হইতে উদ্ভিত । বেঙ্গ এবং ম্যাজেণ্ডি পরীক্ষা করিয়া দেখিযাছেন যে, স্নায়ুখণ্ডের মূল সঞ্চালক এবং পশ্চাতের মূল চৈতন্য-উৎপাদক । কারণ, যখন পশ্চাতের মূল কাটিয়া দেওয়া যায় বা স্পর্শ করা যায়, তখন বেদনা অনুভূত হয় এবং তৎজন্য পেশী-সঙ্কোচন প্রভৃতি যে সকল প্রতিফলিত ক্রিয়া হওয়া উচিত, তৎসমুদয়ই হইয়া থাকে । ছেদিত স্নায়ুমূলের যে অংশ কর্ডে লাগিয়া না থাকে, সেইঅংশকে উত্তেজনা করিলে কোন ফল হয় না ; কর্ডে সংলগ্ন অংশকে উত্তেজিত করিলে কষ্ট অনুভূত হয় ; কর্ডে অসংলগ্ন ভাগের ক্যাটি ডিভেনারেশন্ হয় । এই প্রকারে স্নায়ুখণ্ডের মূলকে কাটিয়া, কর্ডে সংলগ্ন অংশকে উত্তেজিত করিলে কোন ফলই হয় না ; কিন্তু অসংলগ্ন অংশের উত্তেজনা দ্বারা পেশীকে সঙ্কুচিত করা বাইতে পারে । এই অসংলগ্ন অংশ ত্বকের যে যে স্থানে পর্যাবসিত হইয়াছে, সেই সেই স্থানের অনুভব-শক্তি নষ্ট হয় না ।

আধুনিক অনেক গণ্ডিতের মতে কর্ড হইতে নির্গত স্নায়ুগণ সঞ্চালক এবং চৈতন্যোৎপাদক ; অধিকন্তু ইহারা ভ্যাসোমোটর, ভ্যাসোডাইলেটর, সিক্রেটরি (নিঃস্রাবক) এবং ট্রফিক্ (পরিপোষক) ।

স্পর্শজ্ঞান, তাপ, শৈত্য, চাপ ও পেশীর আকৃকন প্রভৃতি পশ্চাৎ দিকের স্নায়ুগুলি কর্ডে প্রবেশ করতঃ পশ্চাতের শৃঙ্গ এবং পরে পার্শ্বের শৃঙ্গ দিয়া মস্তিষ্কে পরিচালিত হইয়া থাকে । বেদনার অনুভবশক্তি প্রায় পশ্চাতের মূল দিয়া প্রবেশ করতঃ মূসর পদার্থ দিয়া উর্দ্ধে উঠে । সঞ্চালক স্নায়ুর চৈতন্য স্নায়ুখণ্ডের এবং নিম্ন কর্ডে পার্শ্বের শৃঙ্গ দিয়া পরিচালিত হয় ।

ব্রাউন্ সেকার্ডের মত ।—বস্তুবিশেষের অনুভব-বোধ চৈতন্যোৎ-

পাশ্চক স্নায়ু দ্বারা কর্ভের তৎপার্শ্বস্থ পশ্চাৎ স্তম্ভে প্রবেশ করিবার পরেই অপর পার্শ্বের পশ্চাৎ স্তম্ভে চালিত হয়, এবং এই পশ্চাৎ স্তম্ভ দিয়া উর্দ্ধে উদ্ভিত হয়। তৎপরে যখন তজ্জন্য মস্তিষ্ক হইতে সঞ্চালনার আবেশ হয়, তখন সেই আবেশ মস্তিষ্ক হইতে আসিতে আসিতে মেডালার সম্মুখে অপর পার্শ্বে চলিয়া আইসে এবং তথা হইতে সম্মুখের স্তম্ভ দিয়া নীচে নামিয়া আইসে। এইরূপ এক পার্শ্ব হইতে অন্য পার্শ্বে বাওয়াকে ডিকাসেট্ করা বলে। চৈতন্য কর্ভে প্রবেশ করিয়াই এবং সঞ্চালক আবেশ কর্ভের উপরিভাগে মেডালার সম্মুখে আসিয়াই ডিকাসেট্ করে।

এই প্রকার পরিচালকতা গুণ ব্যতীত কর্ভ অনেকগুলি স্নায়বীয় কেন্দ্রের আধাররূপ; যথা :—

- ১। মলত্যাগের কেন্দ্র (Ano-spinal centre) ।
- ২। মূত্রত্যাগের কেন্দ্র (Vesico-spinal centre) ।
- ৩। বীৰ্য্যপতন প্রভৃতির কেন্দ্র (Genito-spinal centre) ।
- ৪। প্রসব হওয়ার কেন্দ্র (Parturition centre) ।
- ৫। ত্যাসোমোটর (Vasomotor) ।
- ৬। ত্যাসোডাইলেটর (Vaso-dilator) ।
- ৭। স্বর্যকেন্দ্র (Sweat centre) ।

প্রথম চারিটি স্নায়ুর কর্ভে অবস্থিত ; শেষ তিনটি কর্ভের অনেক স্থানে আছে।

কর্ভের দূসর পদার্থকে উত্তেজিত করিলে কোন প্রকার সুখ বা দুঃখ অনুভব কি কোন মাংসপেশীর সঙ্কোচন, কিছুই হয় না। এই দূসর পদার্থই কেন্দ্রগণের অবস্থিতি-স্থান।

### অধঃমস্তিষ্ক ।

(MEDULLA OBLONGATA.)

ইহার গঠনপ্রণালী অনেকাংশে কশেরুকা মজ্জার গঠনের ন্যায়। অর্থাৎ ইহার খেত পদার্থ বাহিরে ও দূসর পদার্থ ভিতরে।

অধঃমস্তিষ্ক কতকগুলি প্রতিকূলিত স্নায়ু-কেন্দ্রের আধার। অনেক কেন্দ্র

প্রকৃতি জন্মের উপর পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, মস্তিষ্কের অন্যান্য অনেক ভাগের দ্বারা ইহার নিয়ন্ত্রণও কিছু কমতা আছে ; কিন্তু মস্তিষ্কের অধঃমস্তিকে যে সকল কমতা আছে কি না, সে বিষয়ের এখনও কোন বিশেষ প্রমাণ পাওয়া যায় নাই ।

অধঃমস্তিকে নিম্নলিখিত কেন্দ্রগুলি অবস্থিত :—

- ১। চোষণ কেন্দ্র (Suction)।
- ২। চর্বণ কেন্দ্র (Mastication)।
- ৩। লালানিঃসরণ কেন্দ্র (Salivation)।
- ৪। গলাধঃকরণ কেন্দ্র (Deglutition)।
- ৫। বমন কেন্দ্র (Vomiting)।
- ৬। চক্ষু বন্ধ করিবার কেন্দ্র (Closure of eyelids)।
- ৭। কণীনিকা প্রসৃত করিবার কেন্দ্র (Dilatation of pupil)।
- ৮। শ্বাস কেন্দ্র (Respiratory)।
- ৯। ১০। হৃদয়ের কার্য কম এবং দ্রুত করিবার কেন্দ্র  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Inhibitory} \\ \text{Acceleratory} \end{array} \right.$
- ১১। ভ্যাসোমোটর (Vasomotor)।
- ১২। ভ্যাসোডাইলেটর (Vaso-dilator)।

## মস্তিষ্ক ।

কশেরিকা বজ্জার এবং অধঃমস্তিকের গঠনে যে প্রকার বেত পদার্থ বাহিরে ও হৃদয় পদার্থ ভিতরে দেখিতে পাওয়া যায়, মস্তিষ্কে সেরূপ নহে ; মস্তিষ্কের বেত পদার্থ ভিতরে ও হৃদয় পদার্থ বাহিরে । মস্তিষ্কের মধ্যে অভ্যন্তর যে সকল স্থান আছে, তাহাদের কার্য যদিও এখন বিশেষরূপে জানা যায় নাই, তথাপি বহুদূর জানা গিয়াছে, তাহারই বিবরণ নিয়ে লিখিত হইল ।

পনসু ভেরোলাই ।—ইহাকে উদ্ভেষ্ট করিলে সর্বদা আবেশ উপস্থিত হয় । সম্পূর্ণরূপে কাটিয়া গিলে মস্তিষ্কের অভ্যন্তর অংশের কার্য

প্রকাশ হইতে পার না; এই সকল কারণে প্রতীয়মান হইতেছে যে, গতিবিধি-  
একতাবাপন্ন করাই বোধ হয় ইহার উদ্দেশ্য ।

কর্পোরা কোয়াড্রিজেনিনা ।—গতিবিধি একতাবাপন্ন করিবার  
ক্ষমতা ইহাদেরও আছে । ইহাদের কোন একটিকে নষ্ট করিলে বিপরীত  
দিকের চক্ষু দৃষ্টিহীন হয় ।

সেরেব্র্যালু পিডানুক্লু ।—ইহাদের ভিতর গতিবিধিকে এক-  
তাবাপন্ন করিবার কেন্দ্রের অবস্থিতি ভিন্ন আর কিছুই জানা যায় নাই ।

কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা এবং অপ্টিক্ থ্যালামাই ।—পরীক্ষা দ্বারা  
বত দূর জানা গিয়াছে তাহাতে বোধ হয়, কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা সমস্ত অঙ্গ  
প্রত্যঙ্গাদি সকালনার কেন্দ্র এবং অপ্টিক্ থ্যালামাই চৈতন্য লাভের  
কেন্দ্র । কিন্তু এ বিষয়ের এখনও কিছু স্থির জানা যায় নাই । সকালনার  
আদেশ কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা হইতে নামিয়া বাইবার সময় অধঃমস্তিষ্কের সম্মুখে  
ডিকাসেট্ করিয়া বিপরীত দিকের কর্ডের সম্মুখের স্তম্ভে আইসে । চৈতন্য,  
বোধ হয়, কর্ডে প্রবেশ করিয়াই বিপরীত দিকের পশ্চাতের স্তম্ভে যায় এবং  
তদ্বারাই সেই দিকের অপ্টিক্ থ্যালামাইতে আইসে; ব্রাউন্ সেকার্ড্  
এই কথা বলিয়াছেন । কিন্তু কোথায় যে এই সব ডিকাসেট্ করে  
তাহার কিছুই স্থির হয় নাই; তবে কোন না কোন এক স্থানে  
যে এই কার্য্য সিদ্ধ হয়, তাহার সন্দেহ নাই; কারণ, দেখা গিয়াছে যে,  
এক দিকের কর্পোরা ষ্ট্রায়েটা ও অপ্টিক্ থ্যালামাই পীড়াগ্রস্ত হইলে  
বিপরীত দিকের অঙ্গ অবশ, গতিহীন ও অনুভবশক্তিহীন হইয়া থাকে ।

সেরিবেলাম্ ।—ইহাতে যে কেন্দ্র আছে, সেই কেন্দ্রের ক্ষমতা দ্বারা  
অনেক স্থানের পেশী এক সঙ্গে নিয়মিতরূপে সঙ্কুচিত হইয়া, গতিবিধি, চলন,  
ভ্রমণ প্রভৃতি আমাদের প্রয়োজনীয় অনেক কার্য্য সাধন করে ।

## সেরিত্রাম্ ।

ইহাতে যে সকল ভাঁজ (convolution) দৃষ্ট হয়, সেই সকল ভাঁজকে  
উদ্ভেদিত করিলে আকোণ উপস্থিত হয় । পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, জ্ঞান,  
বুদ্ধি, বিবেচনা, স্মৃতি প্রভৃতি যে সকল শক্তি প্রকাশ করিয়া মন আপেক্ষ

কার্য্য সাধন কবে, এই স্থানে সেই সকলের কেন্দ্র স্থাপিত আছে। কোথায় যে কোন কেন্দ্র স্থাপিত আছে, তাহার কিছুই এখনও জানা যায় নাই। তবে বাক্যোচ্চারণের কেন্দ্র যে বাম পার্শ্বের সম্মুখস্থ তৃতীয় কুণ্ডলের পশ্চাৎ ভাগে স্থাপিত, তাহার অনেক প্রমাণ পাওয়া যায়। কারণ, কোন পীড়াতে এই স্থানের ক্ষতি হইলে বাক্যানিঃসরণ রোধ হইয়া যায়।

### নিদ্রা ।

নিদ্রাবস্থায় মানসিক কার্য্য সকল বন্ধ থাকিয়া, হৃদয়ের কার্য্য, শ্বাসগ্রহণ প্রভৃতি যে সকল কার্য্য ব্যতীত জীবন নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, কেবল সেই সকল কার্য্যই চলিতে থাকে। কেন যে নিদ্রা আইসে এখনও তাহার কিছু জানা যায় নাই। তবে নিদ্রার সময় মস্তিষ্কে রক্তসঞ্চালন যে কম হয়, তাহা পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়া গিয়াছে।

### দর্শনেন্দ্রিয় ।

চক্ষু একটি গোলাকার বস্তু। স্বচ্ছন্দে নড়িতে পারে, এরূপ ভাবে চক্ষু-কোঠারে স্থাপিত। অপ্টিক্ স্নায়ু মস্তিষ্ক হইতে বহির্গত হইয়া চক্ষুকোঠারে প্রবেশ করতঃ চক্ষুর পশ্চাৎভাগে রেটিনা নামে বিস্তৃত হইয়া আছে। এই রেটিনার উপর যে বস্তুর প্রতিবিম্ব পড়ে, আমরা তাহা দেখিতে পাই।

চক্ষুর পশ্চাৎভাগ এই রেটিনার দ্বারা নির্মিত। পশ্চাৎভাগের ঠিক বধ্যস্থলে একটি ক্ষুদ্র গোলাকার নিয়তা দৃষ্ট হয়; তাহাকে পীত স্থান (yellow spot) কহে। এই পীত স্থানের একটু ভিতরের (inner) দিকে অপ্টিক্ স্নায়ু প্রবেশ করিয়াছে।

রেটিনা দেখিতে একখানি অতি পাতলা পর্দার ন্যায়। ইহার গঠন নিম্নলিখিত প্রকার। বাহিরে অর্থাৎ সর্বপশ্চাতে কতকগুলি ছোট ছোট গুস্তাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়; তাহাদিগকে রড্‌স্ এবং কোন্‌স্ বলে। ইহাদের মূলপ্রবেশ হইতে কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তন্তু বাহির হইয়াছে। এই সকল তন্তুর প্রত্যেকটিতে এক একটি অতি ক্ষুদ্র রেণুর ন্যায় বস্তু

দেখিতে পাওয়া যায়। যে স্থরে এই সকল রেণুর ন্যায় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে গ্র্যানিউলের বহিঃপর্দা বলে। পূর্বোক্ত তত্ত্ব সকল আসিয়া জালের ন্যায় বিস্তৃত হইয়া আছে। এই জালের সম্মুখ হইতে আবার কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম তত্ত্ব বাহির হইয়াছে এবং তাহাদের প্রত্যেক-টিতে এক একটি রেণু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগের দ্বারা গ্র্যানিউলের আত্যন্তরিক পর্দা গঠিত হইয়াছে। এই স্থরের সম্মুখে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু তত্ত্ব এবং স্নায়ুতত্ত্বের সম্মুখে গ্যাংলিওনিক কোষ সমূহ। এই জটিল স্নায়ু-বিধান এক প্রকার কনেক্টিব্-টিভ দ্বারা সংরক্ষিত; ঐ কনেক্টিব্-টিভ দুইখানি সূক্ষ্ম পর্দার ন্যায় থাকিয়া ইহাকে বক্ষা কবিতেছে। ভিতরের পর্দা ভিট্রিয়াস্ হিউমারের ঠিক পশ্চাত্তাগে স্থাপিত এবং বাহিরের পর্দা পূর্বোক্ত রড স এবং কোন্স সমূহের ভিতরে স্থাপিত, অর্থাৎ বড স এবং কোন্স এই পর্দার বাহিরে আছে ও তাহারা কোন প্রকার কনেক্টিব্-টিভ দ্বারা রক্ষিত নহে। রড স এবং কোন্স একপ্রকার বর্ণকারক বস্তুর মধ্যে বিন্যস্ত আছে। যেখানে অপ্টিক স্নায়ু প্রবেশ কবিতেছে, সেখানে রড স এবং কোন্সের অভাব; কিন্তু পীত স্থানে ইহাদিগকে প্রচুর পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়।

চক্ষুগোলকের সর্বোপরিভাগে একখানি কনেক্টিব্-টিভ নির্মিত শক্ত পর্দা; ইহাকে স্কেরোটিক বলে। স্কেরোটিক দেখিতে যেতবর্ণ এবং অস্বচ্ছ। চক্ষুর সম্মুখভাগের কিয়দংশ এই পর্দা দ্বারা আবৃত নহে। সম্মুখের যে ভাগে স্কেরোটিক নাই, সেই ভাগ একখানি কনেক্টিব্-টিভ নির্মিত পাতলা স্বচ্ছ পর্দা দ্বারা আবৃত; এই পর্দাকে কর্ণিয়া কহে। কর্ণিয়া এবং স্কেরোটিকের দ্বারা আচ্ছাদিত চক্ষু একটি গোলাকার জলাধারের ন্যায়। ইহার অভ্যন্তর (Aqueous humour) একোয়াস্ হিউমার বা জলীয় এবং (Vitrious humour) ভিট্রিয়াস্ হিউমার বা জেলির ন্যায় ঐষৎ ঘন এক প্রকার তরল পদার্থে পরিপূর্ণ। এই পদার্থের ক্রিষ্টেলাইন্ লেন্সের দ্বারা পৃথগ্ভূত। লেন্সের সম্মুখের দিকে জলীয় পদার্থ এবং পশ্চাৎ ভাগে ভিট্রিয়াস্ হিউমার অবস্থিত। সাস্পেন্সরি লিগামেন্ট নামক একটি শক্ত অঘট অত্যন্ত পাতলা বন্ধনী দ্বারা এই লেন্স, কোরইড্ পর্দার পার্শ্বস্থ

সিলিয়ারি প্রেসেসে সংলগ্ন, এবং এই বন্ধনী দ্বারা লেন্স স্থানে রক্ষিত।

স্কেয়োটিকের ভিতর কোরইড্ আবরণ ; ইহার বাহিরের দিকে স্কেয়ো-  
টিক্, ভিতরের দিকে বর্ণকারক রেণু। এই বর্ণকারক রেণু সকল শু ভিটিয়ান্স্  
হিউমারের মধ্যস্থলে রেটিনা স্থাপিত। পূর্বোক্ত রড্‌স্ এবং কোন্স্ এই  
বর্ণকারক রেণুমধ্যে অবস্থিত। যে স্থান অষ্টিক্ স্নায়ুর প্রবেশস্থল, সে  
স্থানে কোরইড্ নাই ; সম্মুখে আসিয়া কোরইড্ অঙ্গে অঙ্গে উচ্চ হইয়াছে ;  
এই উচ্চ স্থানগুলি পূর্বে সিলিয়ার প্রেসেস্ বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

লেন্সের ঠিক সম্মুখেই আইরিস্ নামক ঝিল্লী। হৃদয় হৃদয় নীরেণ  
পেশীসূত্র দ্বারা ইহা নির্গ্মিত। সিলিয়ারি লিগামেন্ট্ দ্বারা কর্ণিয়া এবং  
স্কেয়োটিকের স বোগস্থানে ইহা আবদ্ধ। আইরিসের ঠিক মধ্যভাগে  
একটি ছোট গোলাকার ছিদ্র আছে ; সেই ছিদ্রকে কণীনিকা কহে।  
পীড়াবিশেষে, অন্ধকারে বা এট্রোপিন নামক ঔষধ প্রয়োগে কণীনিকা  
প্রশস্ত হয় ; আবার কোন কোন পীড়াতে কিম্বা অধিক মাত্রায় অহিফেন  
সেবনে ইহা সঙ্কুচিত হয়। এই সঙ্কোচন বা প্রসারণ পূর্বোক্ত আনট্রাইপ্ট্  
মাংসপেশীর আকৃকন বা প্রসারণের উপর নির্ভর করে।

ছবি তুলিবার ফটোগ্রাফ-যন্ত্রের আবিষ্কার অনেকটা চক্ষু হইতে হইয়াছে,  
ইহা সকলেই স্বীকার করেন। কারণ, ছবি তুলিবার জন্য ফটোগ্রাফের যে  
যে বস্তু আবশ্যক, চক্ষুতে প্রায় সেই প্রকারের বস্তু রহিয়াছে।

### অষ্টিক্ স্যাক্সিস্ ।

পীত বিন্দুর অন্ন ভিতরের দিকস্থ একটি বিন্দু হইতে কর্ণিয়ার কেন্দ্র  
পর্যন্ত রেখা টানিলে যে রেখা হয়, তাহাকে অষ্টিক্ স্যাক্সিস্ বলে।

### ভিসুয়াল্ লাইন্ বা দৃষ্টিরেখা ।

দৃষ্ট বস্তু হইতে পীত বিন্দু পর্যন্ত রেখার নাম ভিসুয়াল্ লাইন্ ।

### ফিল্ড্ অব্ ভিসন্ বা দৃষ্টিক্ষেত্র ।

যন্ত্রক স্থিরভাবে রাখিয়া চক্ষু ঘুরাইয়া কিরাইয়া উত্তর পার্শ্বে বস্তু দূর  
পূর্বাংশে দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে দৃষ্টিক্ষেত্র বলে।

## ব্রাইণ্ড্ পইণ্ট্ ।

যেখানে অষ্টিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিতেছে, সেখানে প্রতিবিম্ব পড়িলে কিছুই দেখা যায় না ; সেই স্থানকে ব্রাইণ্ড্ পইণ্ট্ বলে ।

## আইরিসের কার্য ।

১। চক্ষুর ভিতর পরিমিতানুরূপ আলোকরশ্মি বাইতে দেওয়া হইবার কার্য । এই জন্য যখন চক্ষুতে প্রথম আলোক পতিত হয়, তখন আইরিস্ সঙ্কুচিত হইয়া কণীনিকাকে কুঞ্চিত করে ; অন্ধকারে বা অল্প আলোকে কণীনিকা বিস্তৃত হয় ।

২। লেন্সের পার্শ্বে পতিত রশ্মি রেটিনার ভিতরে বাইয়া দৃষ্টির ব্যাঘাত করিতে পারে ; কণীনিকা সঙ্কুচিত হইলে তাহা হইতে পারে না ।

র্যাট্রোপিন্, হায়াসায়ামিন্, ডেটুরিন্ প্রভৃতি বস্তু চক্ষুতে দিলে, তৃতীয় স্নায়ু অবশ্য হয় এবং তজ্জন্য কণীনিকা প্রশস্ত হয় । আবার নিকোটিন্, পাইলোকোপিন্ প্রভৃতি দ্বারা সিম্প্যাথেটিক্ অবশ্য হওয়াতে কণীনিকা সঙ্কুচিত হয় ।

## প্রতিপাদন ।

(ADJUSTMENT.)

দূরস্থ বস্তু হইতে যখন আমরা নিকটত কোন বস্তুর উপর দৃষ্টিনিষ্ক্ষেপ করি, তখন স্পষ্ট বুঝিতে পারি যে, আমাদের চক্ষুর ভিতর নিশ্চয়ই কোন একটা পরিবর্তন ঘটিল । এই পরিবর্তন কি ? যখন আমরা নিকটস্থ বস্তু দেখিবার চেষ্টা করি, তখন সিলিয়ারি পেশী সঙ্কুচিত হইয়া সিলিয়ারি প্রোগ্রেসন্ এবং কোরইড্কে সম্মুখে টানে ; ইহা দ্বারা সাদৃশ্যের বন্ধনী শিথিল হয় এবং লেনস্ আপনার স্থিতিস্থাপকতাগুণে অধিকতর কূর্ম্বপৃষ্ঠাকৃতি হয় ; তজ্জন্য নিকটস্থ দৃষ্ট বস্তু হইতে নির্গত রশ্মি পূর্বোক্ত লেন্সের ভিতর দিয়া চালিত হইয়া রেটিনার যেখানে পড়িলে উত্তম দৃষ্টি হয়, সেইখানে গিয়া পড়ে ।

## প্রেসবাইওপিয়া ।

অনেক অবস্থায় বিশেষতঃ বৃদ্ধ বয়সে, বস্তুর দূরতা বা নৈকট্য অনুসারে

চক্ষুর পূৰ্ণোক্তরূপ পরিবর্তন হইবার ক্ষমতা নষ্ট হয়। এই ক্ষমতা নষ্ট হইলে নিকটস্থ বস্তু ভাল দেখা যায় না। কারণ, পেশী হীনবল হওয়াতে লেন্সকে বেশী কূৰ্ণপৃষ্ঠাকার করা যায় না। কন্ভেক্স চশ্মাতে তখন উপকার হয়।

### মাইওপিয়া।

লেন্স বেশী দৃঢ় হইয়া থাকে এবং দূরস্থ বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনায় না পড়িয়া রেটিনার সম্মুখে কোন স্থানে পড়ে। রেটিনাতে কোন বস্তুর প্রতিবিম্ব পাতিত করিবার জন্য সেই বস্তুকে চক্ষুর নিকটস্থ করা আবশ্যিক; সেই জন্য মাইওপিয়াতে দূরের বস্তু দেখা যায় না, নিকটস্থ বস্তু ভাল দেখা যায়। কন্ভেক্স চশ্মা দ্বারা এমন স্থলে উপকার হয়।

### হাইপারমেট্রোপিয়া।

নিকটস্থ বস্তু ভাল দেখা যায় না, দূরের বস্তু ভাল দেখা যায়। কন্ভেক্স চশ্মা দ্বারা উপকার হয়। সিলিয়ারি পেশীৰ ক্ষমতা কম হওয়াতে লেন্সকে বেশী কূৰ্ণপৃষ্ঠাকার করা যায় না; তজ্জন্ত নিকটস্থ বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনাতে না পড়িয়া, রেটিনার পশ্চাতে পতিত হয়, সুতরাং সে বস্তু দেখা যায় না।

### দুই চক্ষুতে একদৃষ্টি।

দৃষ্ট বস্তুর প্রতিবিম্ব এককালে উভয় চক্ষুর সমান সমান স্থানে পতিত হয় বলিয়া, আমরা দুই চক্ষুতে একটি বস্তু দেখিতে পাই।

### বর্ণানুভব-শক্তি।

বেত আলোক কতকগুলি অল্প আলোকের সমষ্টি মাত্র। ইয়াং নামক পণ্ডিতের মতে আমাদের রেটিনাতে এমন তিনটি স্থান আছে যে, তাহার একটি লাল, একটি সবুজ এবং অল্পটি ভায়োলেট্ বর্ণ দ্বারা উদ্ভেজিত হয়; কিন্তু তিনটিই বেত আলোক দ্বারা উদ্ভেজিত হয়। অল্প সকল বর্ণই এই সকলের দুই বা ততোহধিকের মিলনে উৎপন্ন; সুতরাং এই সকল ভিন্ন ভিন্ন বর্ণের বোধ, রেটিনায় পূৰ্ণোক্ত দুই বা ততোহধিক স্থানের এককালীন উদ্ভে-  
জনা দ্বারা হইয়া থাকে। অনেক অনেক বর্ণ গৃহীত করিতে পারে না;

বিশেষতঃ অনেকে সবুজ কি লাল চিনিতে পারে না। ইয়াংএর মতে, অস্ত্রের রেটিনাতে লাল বর্ণ দ্বারা উত্তেজিত হইবার উপযুক্ত যে স্থান আছে, তাহাদের রেটিনাতে সে স্থান নাই। এই সকল লোককে (color-blind) বর্ণান্ধ বলে।

### চক্ষুর পেশী এবং সঞ্চালনা ।

চক্ষুস্থলের প্রত্যেকেই ৬টি পেশীর কার্য্যবলে এ দিক্ ও দিক্ ঘুরিতে পারে।

- ১। ইন্টার্ণাল্ রেক্টাস্—চক্ষুকে ভিতরের দিকে ঘুরায়।
- ২। এক্সটার্ণাল্ রেক্টাস্—চক্ষুকে বাহিরের দিকে ঘুরায়।
- ৩। সুপিরিয়ার্ রেক্টাস্—চক্ষুকে উপরের দিকে ঘুরায়।
- ৪। ইনফিরিয়ার্ রেক্টাস্—চক্ষুকে নীচের দিকে ঘুরায়।
- ৫। সুপিরিয়ার্ ওব্লিক্—চক্ষুকে উপরে এবং বাহিরের দিকে ঘুরায়।
- ৬। ইনফিরিয়ার্ ওব্লিক্—চক্ষুকে নীচে এবং বাহিরের দিকে ঘুরায়।

### ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থি ।

চক্ষুর বহির্দেশে চক্ষুকোটরের ভিতর ল্যাক্রিম্যাল্ নামে একটি গ্রন্থি আছে, তাহার গঠন লাল গ্রন্থির গঠনের ন্যায়। ইহা হইতে যে জলীয় বস্তু নিঃস্রবণ হয়, তাহাই অশ্রু। এই অশ্রুতে শতকরা ৯৯ ভাগ জল এবং অবশিষ্ট এক ভাগের মধ্যে এলবুমেন্, মিউসিন্ এবং লাবণিক পদার্থ আছে। অশ্রু দ্বারা চক্ষু সর্বদা আর্দ্র থাকে। অশ্রুগ্রন্থি হইতে অশ্রুনিঃসরণ প্রভি-ফলিত স্নায়ুক্রিয়ার একটি উত্তম উদাহরণ। কনজাংটাইভাতে যে স্নায়ুর যে শাখা আছে, সেই শাখা এবং সময়ে সময়ে অস্টিক্ স্নায়ু এই কার্য্যের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু; কেন্দ্র মেডালাতে; এবং তৃতীয় স্নায়ুর ল্যাক্রিম্যাল্ নামক শাখা ইহার সঞ্চালক স্নায়ু। অশ্রু চক্ষু সিক্ত করিয়া ল্যাক্রিম্যাল্ স্রাব দ্বারা নাসিকার ডাক্টে প্রবেশ করে। সেই ক্ষুদ্র রোদনের সময় গ্রন্থি হইতে নিঃস্রবণ অভ্যন্তর বোধ হয় বলিয়া নাসিকাত্তে অশ্রু প্রবেশ করে এবং চক্ষু ছাপাইয়া মুখমণ্ডল ভাসিয়া যায়।

চক্ষুর পাতার ভিতরের দিক্ হইতে মিউকাস্ বাহির হইয়া চক্ষুকে সিক্ত করে।

চক্ষুর পাতার কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি আছে, তাহাদিগকে মিবোমিয়ান্ গ্র্যাণ্ড্ বলে। এই সকল গ্রন্থির মূখ চক্ষুপাতার অরম্ভিত দিকে মুক্ত হইয়াছে। এই সকল গ্র্যাণ্ড্ হইতে এক প্রকার বস্তু নির্গত হয় ; সেই বস্তুর গুণে চক্ষুর উপরপাতা ও নীচ পাতা যুড়িয়া বাইতে পারে না।

— —

## শ্রবণেন্দ্রিয় ।

অষ্টম বা অডিটরি স্নায়ু উত্তেজিত হইলে আমাদের শ্রবণজ্ঞান জন্মে। শ্রবণেন্দ্রিয় ৩ ভাগে বিভক্ত ;—১ম, বাহ্যকর্ণ, ২য়, মধ্যকর্ণ, ৩য়, লেবিরিস্ বা অভ্যন্তরকর্ণ। বাহ্যকর্ণ কতকগুলি উপাঙ্গের সংযোগে গঠিত। ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তিনটি পেশী আছে। শব্দ সকল একত্র করিয়া কণাত্যন্তরে প্রবেশ করানই ইহাদের কার্য।

## টিম্পেনাম্ ।

এখানি একখানি কাঁইব্রাস্ টিম্বনিশ্চিত কিল্লী ; বাহু এবং মধ্যকর্ণের মধ্যে স্থাপিত। ইহা ভিতরের দিকে কূর্মপৃষ্ঠাকৃতি ; ভূবায়ব হিম্মোলে টিম্পেনাম্ ছলিতে থাকে এবং এই আন্দোলনে মধ্যকর্ণস্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থিতে আঘাত লাগে।

## মধ্যকর্ণ ।

মধ্যকর্ণের ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তিনখানি অস্থি দেখিতে পাওয়া যায় ; ইহাদিগের নাম ম্যালিয়াস্ ইন্কাস্ এবং টেপিস্। ভূবায়ব আন্দোলিত হইয়া টিম্পেনাম্ ম্যালিয়াসে বা ধের, সেই বা অবশেষে ম্যালিয়াস্ হইতে টেপিসে লাগে। একটি গোলাকার কোরামেন্ (ঘাঘা ভিতর এবং মধ্যকর্ণের মধ্যে স্থাপিত) নামক স্থানে এই টেপিস্ সংলগ্ন থাকাতে আন্দোলন টেপিস্ হইতে ভিতরকর্ণে চালিত হয়।

## ইউষ্টেচিয়ান্ টিউব্ ।

মধ্যকর্ণের অভ্যন্তরস্থ বাতাস পরিবর্তন ও নিষ্কাশন যেন্দ্রের নিঃশ্র-

বণ বহির্গত করিবার জন্য এই নলী মধ্যকর্ণ হইতে নির্গত হইয়া ফেরিম্‌কসে আসিয়া মুক্ত হইয়াছে।

### অভ্যন্তর-কর্ণ ।

মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে টেম্পোরাল্ অস্থির পেট্রাস্ অংশের ভিতরে একটি গহ্বর আছে। তাহা আবার কতকগুলি ক্ষুদ্র গহ্বরে বিভক্ত ; এই সমস্তকে লেবিরিঙ্ক্ বা অভ্যন্তর-কর্ণ কহে।

লেবিরিঙ্ক্ দুইটি ;—একটি অস্থিনির্মিত, এবং অপরটি ঝিল্লীনির্মিত ও অস্থিনির্মিত লেবিরিঙ্কের অভ্যন্তরে স্থাপিত। অস্থিনির্মিত লেবিরিঙ্কের তিনটা ভাগ আছে ; যথা—ভেষ্টিবিউল্, সেমিসার্কুলার কেন্যাল, এবং কক্লিয়া ।

ভেষ্টিবিউলের গাত্রে কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ছিদ্র আছে। সেই সকল ছিদ্র দিয়া অডিটরি স্নায়ু শাখা প্রশাখা ইহার ভিতর প্রবেশ করিয়াছে। ইহার বাহিরের দিকে একটি গোলাকার ছিদ্র ঝিল্লী দ্বারা আবৃত আছে। উহাতে ট্রেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকার বিষয় পূর্বে বলা হইয়াছে ; সেমিসার্কিউলার কেন্যালের পাঁচটা ছিদ্রের সহিতও ইহার সংযোগ আছে এবং সম্মুখস্থ অন্য একটা ছিদ্র দ্বারা কক্লিয়ার সহিত সংযুক্ত আছে।

কক্লিয়া একটি নলী। ইহা অস্থিনির্মিত একটি স্তম্ভের চারি দিকে ২৫০ পাক বেঁটন করিয়া আছে। ইহার নিম্ন প্রদেশে তিনটি ছিদ্র। ১মটি ভেষ্টিবিউলে আসিয়া খুলিয়াছে ; ২য়টি ঝিল্লী দ্বারা আবৃত ; ৩য়টি অস্থির ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে। এই অস্থিনির্মিত লেবিরিঙ্কের ভিতর ঝিল্লীনির্মিত লেবিরিঙ্ক্ নলীর আকারে স্থাপিত ; সেই নলীর অভ্যন্তরে এণ্ডোলিম্ফ্ নামক এক প্রকার তরল পদার্থ আছে এবং অস্থিনির্মিত কক্লিয়ার মধ্যে পেরিলিম্ফ্ নামক এক প্রকার পদার্থ আছে।

কক্লিয়া-গহ্বরের ভিতর একটি কক্লিয়ার মত আকারের ঝিল্লীনির্মিত নলী আছে। নলীর অভ্যন্তরে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তু আকারের পদার্থ আছে ; তাহাদ্বিগকে রড্‌স্ অব্‌ কট্টাই বলে। পণ্ডিতেরা পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, অডিটরি স্নায়ুর সূক্ষ্মতম তন্তু এই রড্‌স্ অব্‌ কট্টাইতে আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়াছে।

## সেমিসার্কুলার কেনালের কার্য্য।

ইহাদের কার্য্য দুইটি ;—১ম, কোন দিক্ হইতে শব্দ আসিতেছে, ইহাদের দ্বারা তাহা বোধগম্য হয় ; ২য়, ইহাদের কার্য্য দ্বারা আমাদের শরীর কোন দিকে হেলিয়া পড়ে না, অর্থাৎ ইহাদ্বিগকে কাটিয়া দিলে শব্দাহতবের কোন ব্যাঘাত হয় না, কিন্তু মস্তকের কিন্না মস্তক এবং শরীর উভয়ের এক প্রকার সূৰ্ণী রোগ উপস্থিত হয়।

## লেবিরিস্থের কার্য্য।

পূর্বে বিশ্বাস ছিল যে, প্রত্যেক বড্‌স্ অব্ কট্টাই দ্বারা এক এক প্রকার শব্দের বোধ জন্মায় ; কিন্তু এখন অনেকে বলেন যে, কক্রিয়াস্থ ব্যাসিলার মেম্ব্রেনে যে কেশের ন্যায় এক প্রকার পদার্থ (hair cell) আছে, তাহাদের দ্বারাই বোধ হয় এই কার্য্য সাধিত হয়।

সকল শব্দই বহির্বাযুর আন্দোলনে উৎপন্ন। এই আন্দোলন প্রথমে গিয়া টিম্পেনাম্ পর্দায় আঘাত করে, টিম্পেনাম্ আবার ম্যালিয়ান্, ইনকাস্ এবং অবশেষে ষ্টেপিন্ নামক অস্থিতে আঘাত করে। এই প্রকারে সেই আন্দোলন, ভেষ্টিবিউল্ সেমিসার্কিউলার কেন্যাল্ এবং কক্রিয়াতে চালিত হয় ; সেখানে গিয়া অডিটরি স্নায়ু স্নায়ুতন্ত্র তত্ত্বকে উত্তেজিত করে ; সেই উত্তেজনা অডিটরি স্নায়ু দ্বারা মস্তিকে পরিচালিত হইয়া শ্রবণকেন্দ্রে যায় এবং শব্দজ্ঞান জন্মায়।

## শব্দ এবং বাক্যস্ফূরণ।

ভোক্যাল্ কর্ডের আন্দোলনে শব্দ উৎপন্ন হয়। বাক্যকথনের সময় সেই সকল আন্দোলন, মুখ, জিহ্বা, ওষ্ঠ দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন প্রকারে পরিবর্তিত হইয়া বাক্যরূপে নির্গত হয়।

ভোক্যাল্ কর্ডের মধ্যস্থিত দ্বারকে থ্রটিন্ বলে। নিঃশ্বাস প্রবাহের সময় ইহার আকার ত্রিভুজের ন্যায় থাকে ; তখন কোন শব্দই হয় না। যখন শব্দ করিবার আবশ্যক হয়, তখন ভোক্যাল্ কর্ড কৃতকগুলি পেশীর কার্য্য দ্বারা

কিছু (tense) আকৃষ্ট এবং সমান্তরাল হয়। একটু জোরে তাহাদিগের উপর বাতাসের আঘাত লাগিলেই তাহারা আন্দোলিত হয় ও তদনুযায়ী শব্দ উৎপাদন করে। ভোক্যাল্ কর্ড যত বেশী টানা হয়, শব্দ ততই উচ্চ হয়, এবং যত শিথিল হয়, শব্দ ততই কম উচ্চ হয়।

সুপিরিয়্যার এবং ইনফিরিয়্যার ল্যারিজিয়্যাল্ ন্যায় শাসনে বাক্য নিঃসরণ হয়। প্রথমটি চৈতন্যোৎপাদক, দ্বিতীয়টি সঞ্চালক। ইনফিরিয়্যার ল্যারিজিয়্যালের ক্ষতি হইলে বাক্যোচ্চারণ হয় না।

শব্দ এবং বাক্যের যন্ত্র :—

শব্দ- উৎপাদক	সঞ্চালক	নিঃশ্বাসপ্রশ্বাস পেশী বক্ষঃগহ্বর ফুস্ফুস্ বায়ুনলী ট্রেকিয়া	(১) স্বাভাবিক ডায়াফ্রাম্ ইটারিক্‌ষ্ট্যাল রিবের উত্তোলক স্কেলিনাই (২) অস্বাভাবিক সেরেটাস্ ম্যাগ্নান্স্ ল্যাটিসিমাস্ ডর্সাই পেক্টোর্যাল্
শব্দ-পরিবর্তক	স্বরবর্ণ	লেরিন্‌ক্স্ ফেরিন্‌ক্স্ মুখগহ্বর নাসা-পথ ফুণ্ড্যাল্ সাইনাস্ স্কিনইড্যাল্ সাইনাস্ এপিগ্লটিন্ ভালু ইনফিরিয়্যার ম্যাক্সিলা	
	ব্যঞ্জনবর্ণ	জিহ্বা ওষ্ঠ ভালু দন্ত ইনফিরিয়্যার ম্যাক্সিলা	

## স্পর্শজ্ঞান ।

(TACTILE SENSATION.)

স্পর্শজ্ঞান ।—ত্বকের স্নায়ু সকল হই প্রকারে আসিয়া ত্বকে লীন হইয়াছে । এক প্রকার অতি সূক্ষ্ম তত্ত্বে, অল্প প্রকার প্যাসিনিয়ান্ কর্পাসুলে । ত্বক্ স্পর্শেন্দ্রিয়, প্রকৃত স্পর্শজ্ঞান কেবল ত্বকের দ্বারাই হয় ।

অবহান-জ্ঞান ।—বন্ধুরা আমরা হইঁটী স্পৃষ্ট বস্তুর দূরতা বুঝিতে পারি, তাহাকে অবহান-জ্ঞান কহা যায় ; জিহ্বার অগ্রদেশ এবং তৃতীয় ফ্যালান্‌কুস্ এই জ্ঞান প্রদানে সর্বশ্রেষ্ঠ ।

কষ্ট ।—কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে অত্যধিক উত্তেজিত করিলে যে জ্ঞান হয়, তাহাকে আমরা বেদনা বলিয়া থাকি । কোন কোন স্নায়ুর বেদনা অনুভব করিবার ক্ষমতা অল্প অল্প অনেক স্নায়ু অপেক্ষা বেশী । এম স্নায়ু এ বিষয়ে সর্বশ্রেষ্ঠ ।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, ত্বক্ দ্বারা আমরা স্পৃষ্ট বস্তু লঘু কি গুরু, উষ্ণ কি শীতল, কষ্টদায়ক কি সুখপ্রদ, এবং তাহার কিরূপ আকার ও গঠন, এ সকলই বুঝিতে পারি । কিন্তু এই সকল ভিন্ন ভিন্ন বিষয় অনুভব করিবার জন্য ভিন্ন ভিন্ন স্নায়ুর আবশ্যক হয় কি না, তাহা এখনও স্থির জানা যায় নাই । তবে প্যাসিনিয়ান্ কর্পাসুল্ কিম্বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর অন্যতম শেব তত্ত্ব, উত্তেজিত হওয়াতে যে, আমাদের এই সকল জ্ঞান লাভ হয়, সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই ।

## রসনেন্দ্রিয় ।

জিহ্বার উপরিভাগে কড়কগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ উচ্চ আকারের বস্তু দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদিগকে প্যাপিলি কহে । ইহারা তিন প্রকার ;—১ম, ফিলিকর্ম্, জিহ্বার গাত্রে এবং মধ্যে মধ্যে দেখিতে পাওয়া যায় ; ২য়, কাঙ্কিকর্ম্, জিহ্বার হুই পার্শ্বে এবং অগ্রভাগে দেখিতে পাওয়া যায় ; ৩য়, সাদ্‌কান্‌ভেলেট্, জিহ্বার মূলপ্রদেশে দেখিতে পাওয়া যায় । সাদ্‌কান্‌ভেলেট্ প্যাপিলির মধ্যে এপিথেলিয়াম্ নির্মিত একটি বিধান দেখিতে পাওয়া যায় ; এই বিধান সকলকে টেট্‌গ্রেটস্ বলে । স্বাদগ্রাহী স্নায়ুর সূক্ষ্মতম তত্ত্ব

এই সকল টেট্‌গ্রেটে আসিয়া শেষ হইয়াছে। জিহ্বার মূলদেশে এবং পার্শ্বে এই সকল টেট্‌গ্রেট দেখিতে পাওয়া যায়।

জিহ্বা দ্বারা আমরা সকল বস্তুর স্বাদ পাই। গ্রেট কোষ থাকিতে, সাদ্‌কাম্‌ভেলেট্‌ প্যাপিলিগণের স্বাদগ্রহণে বিশেষ ক্ষমতা আছে। লিঙ্গু-য়াল্‌, গ্লানো-ফেরিজিয়াল্‌ এবং মে লায়ু'র টেরিগো-প্যাালেটাইন্‌ শাখা, স্বাদগ্রাহী লায়ু।

আত্মাদিত বস্তু জবীভূত হইয়া স্বাদবস্ত্রে সংলগ্ন না হইলে এবং তদ্বারা স্বাদগ্রাহী লায়ুগণ বিশেষরূপে উত্তেজিত না হইলে উত্তমরূপ স্বাদগ্রহণ হয় না; অধিকতর স্পর্শ, বিস্মাদ অসুভব করিবার জন্য মনোযোগ ও একটুকু বিবেচনা-শক্তির আবশ্যক করে।

### প্রাণেন্দ্রিয় ।

প্রকৃত প্রাণেন্দ্রিয় নাসিকার উর্দ্ধভাগে অবস্থিত। উপরের এবং মধ্যের টার্বিনেটেড্‌ অস্থি, এবং তৎপার্শ্বস্থ সেক্টাম্‌ যে মৈত্রিকি রিম্মী দ্বারা আবৃত, সেই রিম্মীই গন্ধ অসুভবের জন্য বৃষ্ট বলিয়া বোধ হয়। অল্‌ফ্যাক্টরি লায়ু আসিয়া এই রিম্মীতে স্পর্শভর তত্ত্বতে পর্য্যবসিত হইয়াছে। গন্ধদ্রব্যের সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পরমাণু বায়ু দ্বারা এই স্থানে নীত হইয়া অল্‌ফ্যাক্টরি লায়ুর শেষ তত্ত্বকে উত্তেজিত করে; সেই উত্তেজনা অল্‌ফ্যাক্টরি লায়ু দ্বারা মস্তিষ্কে বাহিত হইয়া আমাদের জ্ঞানবোধ জন্মায়। গন্ধ অসুভব করাইবার জন্য গন্ধদ্রব্যের সূক্ষ্ম পরমাণু বাতাসে "মিলিত হইয়া নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করা চাই;" কারণ, দেখা গিয়াছে যে, ওডিকলন্‌ প্রভৃতি গন্ধদ্রব্যে নাসিকা পরিপূর্ণ করিয়া দিলেও আমরা তাহার সূত্রাণ কিছুই অসুভব করিতে পারি না। সেইরূপ লাকের মৈত্রিকি রিম্মী আত্মনা থাকিলে আমরা জ্ঞান পাই না। এই জন্য মর্দি কি অন্য কোন ব্যারামে যখন উক্ত রিম্মী শুক হইয়া যায়, তখন জ্ঞান ভালক্ষণ পাওয়া যায় না। যে বায়ুতে গন্ধদ্রব্যের পরমাণু থাকে, সে বায়ু গতিশীল হইলে আমাদের জ্ঞান অসুভব উত্তমরূপ হইয়া থাকে। জ্ঞান-শক্তি-বলে ব্যক্তিগণ সুগন্ধি ধাত্যদ্রব্য চিনিয়া লইতে পারে এবং নিঃস্বাসের জন্য সুগন্ধি বায়ু লইতে সক্ষম হয়।

## জন্ম ও ওভামের বিকাশের বিবরণ ।

স্রুত্বের ন্যায় উক্ত শ্রেণীর স্ত্রীকীটের জন্ম স্ত্রী এবং পুরুষের সময়ে হইয়া থাকে । পুরুষের শুক্রকীট স্ত্রীর ওভাম বা ডিম্বের সহিত মিলিত হইলে, ডিম্বের বিকাশ হয় ও শুক্রা সন্তানের উৎপত্তি হয় ।

### পুরুষ-শুক্র ।

ইহা এক প্রকার বেতবর্ণ, আইসের দ্বার গন্ধবিশিষ্ট, ক্লারাক্ত তরল পদার্থ এবং নিম্নলিখিত কিম্বদ উপাদানে নির্মিত । শত ভাগের মধ্যে জল ৮৮, স্পার্মাটিন নামক পদার্থ ৬, ফ্যাট্ ২.৫, ম্যাগ্নেসিয়াম্ ক্যাল-সিয়াম্ এবং সোডিয়াম্ ফস্ফেট্ ৩.৫ । স্পার্মাটিন, মিউসিন্ এবং এলবুমেন্ নামক পদার্থের ন্যায়, ইহা প্রধানতঃ ভেসিকিউলি সেমিন্যালিসে প্রস্তুত হয় । শুক্রনাশীতে (*Tubuli seminiferi*) শুক্রকীটের জন্ম হয় ; এই সকল কীট বেধিতে অতি ক্ষুদ্র । ১৬ কি ১৭ বৎসর বয়ঃক্রম হইতে অনেক করল পর্যন্ত পুরুষ-শুক্রে এই সকল কীট বেধিতে পাওয়া যায় । ইহার সর্গের ন্যায় গতিবিশিষ্ট । শৈত্য বা অল্পযুক্ত পদার্থ সংযোগে ইহাদের এই গতির হ্রাস হয় । ক্লারাক্ত পদার্থ সংযোগে ইহাদের গতি এবং কার্য বৃদ্ধি পায় । পুরুষ-সংসর্গের আট দশ দিন পরেও স্ত্রী-যোনিতে গতিশীল শুক্রকীট দেখা গিয়াছে । এই গতি থাকাতেই ইহার অরাদ্বুতে গিয়া ওভামের চতুর্দিকস্থ এলবুমেন্ আবরণ ভেদ করিতে সক্ষম হয় ।

বীৰ্য্য অঙ্গুলক প্রস্তুত হইতেছে ; যদিও ইহার অধিকাংশ পুনর্জায় শরীরে শোষিত হয় বটে, তথাপি ইহার অল্প অংশ ক্রমে ক্রমে ভেসিকিউলি সেমিন্যালিসিন্ বা শুক্রাশয়ে আসিয়া জমিতে থাকে এবং সেখান হইতে সময়ে সময়ে বহির্গত হইয়া যায় ।

### লিঙ্গোচ্ছ্বাস ।

আঙ্গুলনিখা বলবতী হইলে লিঙ্গ সহজ অবস্থার অপেক্ষা শক্ত এবং ক্ষীণ হয় । কি কারণে শুৎকালে লিঙ্গের এরূপ অবস্থা-পরিবর্তন ঘটে, সে বিষয়ে অনেক বড়-বৈপরীত্য আছে । কলভঃ ইহা দেখা গিয়াছে যে, সে সময়ে লিঙ্গ

মধ্যে রক্তের পরিচালনা বেশী হয় । মার্ভাই এরিজেণ্টিস্ স্নায়ুমাধ্যম অতি সূক্ষ্ম অ্যাসো-ডাইলেটোর স্নায়ু তরী আছে ; তাহাদের কার্য দ্বারা লিঙ্গস্থ ধমনীসমূহ প্রসৃত হয় । এইরূপে প্রসৃত করিবার স্নায়ু কেন্দ্র লাম্বার কর্ডে আছে । ইরেক্টিল পিনিস্ নামক পেশীর সঙ্কোচনে, এবং ট্র্যান্সভার্স পেরিনিয়াই ও এক্সিলেরেটর ইউরিনি নামক পেশীর কার্যবলে লিঙ্গ হইতে রক্ত কিরিয়ট আসিতে পারে না ; অনেকে বলেন যে এই প্রকারে বেশী রক্তের গতি হওয়াতেই লিঙ্গ ক্ষীণ এবং শক্ত হয় ।

### বীৰ্য পতন ।

শুক্লাশয় হইতে শুক্র নির্গমনের নাম ইজ্যাকিউলেশন্স (Ejaculation) বা বীৰ্য পতন । শুক্রাশয়ের প্রাচীরে মাংস-পেশী আছে । লিঙ্গ হইতে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা উত্তেজনা চালিত হইয়া লাম্বার কর্ডে যায় ; এবং তত্রত্য স্নায়ু কেন্দ্র হইতে প্রতিধাবিত হইয়া সঞ্চালক স্নায়ু দ্বারা শুক্রাশয়ের প্রাচীরস্থ উক্ত পেশী সকলকে সঙ্কুচিত করে । শুক্রাশয়ের কবাট স্বরূপ স্কিন্‌কুটর ভেসিসি সঙ্কুচিত হইয়া বীৰ্যের শুক্রাশয়ভিত্তিক গমন বন্ধ করে ; সুতরাং বীৰ্য শুক্রাশয় হইতে নির্গত হইয়া ইউরিথ্রা দিয়া লিঙ্গের বাহিরে আইসে । প্রত্যেক বারে প্রায় ২-৩ ড্রাম্ বীৰ্য বাহির হয় ।

### স্ত্রী-জননেন্দ্রিয় ।

বর্ণনার সুবিধার জন্য স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়কে দুই ভাগে বিভক্ত করা বাইতে পারে । ১ম বহিঃস্থ ;—মন্স্ ভেনেরিস্, ক্লাইটোরিস্, লেবিয়া মেজরা, লেবিয়া মাইনরা, ইউরিথ্রা এবং ভেজাইনা । ২য় অভ্যন্তরস্থ,—ওভারি, জরায়ু, ক্যালোপিয়ান্ টিউব্ । প্রথম কয়টির অপেক্ষা দ্বিতীয় গুলি সন্তান উৎপাদনে বিশেষ উপযোগী, সেই জন্য উহাদের বিশেষ বিবরণ নিয়ে লিখিত হইল ।

### ওভারি ।

ব্রড্‌লিগামেন্টের পশ্চাৎ পরদায়, পেলভিস্ গহ্বরের উপরিভাগে, ক্যালো-পিয়ান্ টিউবের পশ্চাৎ দিকে, এক এক পার্শ্বে এক একটি ওভারি অবস্থিত । ইহার আকার অনেকটা ডিম্বের ভ্রায় ; উপরকার পার্শ্ব দ্ব্যুজ্জ্বল, নীচের পার্শ্ব

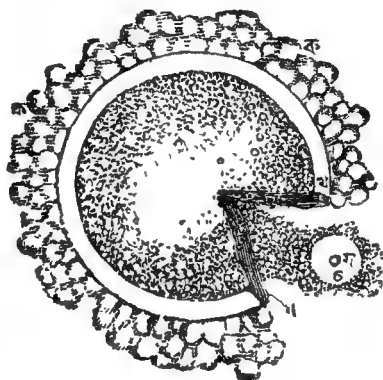
সরল ; সম্মুখের দিকে পশ্চাৎ অপেক্ষা বেশী কূর্নপৃষ্ঠাকৃতি ; বহিঃপ্রান্ত ভিতরের প্রান্ত অপেক্ষা কিছু মোটা। ঋতুকালে রক্তাধিক্য হয় বলিয়া তখন ইহার আকার কিছু বড় হয়। এপিথিলিয়াম নিশ্চিত একখানি পরদা ইহাকে আচ্ছাদন করিয়া আছে ; এই পরদার নীচে কনেকুটিভ্ টিস্ নিশ্চিত আর একখানি পরদা, ইহাকে টিউনিকা এলবুজিনিয়া কহে।

ওভারিকে লম্বালম্বি কাটিলে দেখা যায় যে ইহা দুইভাগে বিভক্ত,—মেডালারি এবং কটিক্যাল্। কনেকুটিভ্ টিস্, ইল্যাষ্টিক্ তন্ত্রী এবং পেশীতন্ত্রী দ্বারা মেডালারি অংশ গঠিত। কনেকুটিভ্ টিস্ এবং অভ্রান্ত তন্ত্রীর মধ্যে বহুসংখ্যক নিউক্লিয়াই একত্রিত থাকায় কটিক্যাল্ অংশ নিশ্চিত হইয়াছে ; এই অংশেই গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকুল্ দেখিতে পাওয়া যায়।

গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকুল্ যে কোথা হইতে উৎপন্ন হয়, সে বিষয়ে এখনও অনেক মতভেদ আছে। ইদানীন্তন অনেক পণ্ডিতের মতে উপরকার এপিথিলিয়াম্ নিশ্চিত পরদাই ইহার জন্মস্থান বলিয়া সিদ্ধান্ত হইয়াছে। এক একটি ওভারিতে পুরু অপেক্ষা সকল অবস্থার গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকুল্ বহুসংখ্যক দেখিতে পাওয়া যায়।

প্রত্যেক পুরু গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকুলের উপর ফাইব্রাস্ টিস্ নিশ্চিত দুইটি আচ্ছাদন ; সর্ব বাহিরের পরদাকে টিউনিকা ফাইব্রোসা এবং তন্মধ্যস্থ পরদাকে টিউনিকা প্রোপ্রিয়া কহে। এট দুয়ের ভিতর একটি এপিথিলিয়াম্ নিশ্চিত পরদা, তাহার নাম মেম্ব্রেনা গ্র্যানিউলোসা। মেম্ব্রেনা গ্র্যানুলোসার অভ্যন্তরস্থ অধিকাংশ স্থান লাইকার ফলিকিউলাই নামক পদার্থ দ্বারা প্রায় পরিপূর্ণ, কেবল ডিম্বাস্ প্রলিভেরাস্ নামক অবশিষ্ট অঙ্গ স্থানে অতিটল্ অবস্থিত।

অতিটল্ একটি কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে ; ইহার ব্যাস প্রায় ১২০ ইঞ্চ। ইহার উপরিভাগ একখানি পাতলা বচ্ছ পরদা দ্বারা আচ্ছাদিত, ইহাকে পেলিউসিড্ জোন্ বা ভিটেলাইন্ মেম্ব্রেন্ কহে। এই পরদার অভ্যন্তরস্থ স্থান এক প্রকার পীতবর্ণ তরল পদার্থে পরিপূর্ণ ; এই পদার্থ দেখিতে ডিম্বপীতের দ্যায় এবং ইয়েক্ (yolk) নামে কথিত হইয়া থাকে। পীত পদার্থের ঠিক মধ্যভাগে একটি গোলাকার ক্ষুদ্রতর কোষ আছে, তাহাকে



১৫শ চিত্র ।

স্তন্যপায়ীৰ ওভাম ।

- ক। ডিস্কাস্ প্রলিজেরাসের কোষ সমূহ ।
- খ। জোনা পেলিউসিডা ।
- গ। ভিটেলাস্ ।
- চ। জার্মিন্যাল্ ভেসিকুল্ ।
- ঘ। জার্মিন্যাল্ স্পট্ ।

জার্শ্বিন্যান্ ভেসিক্ল বলে। এই ভেসিক্লের মধ্যস্থলে একস্থানে একটি নিউক্লিওলাস্ এবং কতকগুলি রেণুবৎ পদার্থ আছে, সেই স্থানকে জার্শ্বিন্যান্ স্পট্ বলে।

### ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্।

এক এক দিকে জরায়ু উপরকার কোণ হইতে ওভারির নিকট পর্য্যন্ত ইহার বিস্তৃত রহিয়াছে। ইহার দুইটি নালীবিশেষ; এই নালীর ভিতরের মুখ জরায়ুতে আসিয়া যুক্ত হইয়াছে; বাহিরের মুখ অর্থাৎ ওভারির নিকটস্থ দিক্ কতকগুলি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম প্রবর্তনে বেষ্টিত হইয়া আছে এবং ফিম্ব্রিয়েটেড্ প্রান্ত নামে কথিত হয়। যখন স্ত্রীলোকের ঋতুব সময় গ্র্যাফিয়ান্ ফলিকুল্ ভেদ করিয়া ওভিউল্ নির্গত হয়, তখন এই ফিম্ব্রিয়েটেড্ প্রান্ত ওভারিকে জড়াইয়া ধরে বলিয়া ওভিউল্ ফ্যালোপিয়ান্ টিউবের ভিতর প্রবেশ করে এবং ঐ পথে জরায়ুতে আইসে। পুরুষের শুক্রকীট কখন কখন ফ্যালোপিয়ান্ টিউবের ভিতর দিয়া গিয়া ওভিউলের সহিত মিলিত হয়।

অল্প প্রভৃতির দ্বায়, ফ্যালোপিয়ান্ টিউব্ পেরিটোনিয়াম্, পৈশিক এবং শ্লৈষ্মিক এই তিনখানি আবরণে আচ্ছাদিত। শ্লৈষ্মিক কোট, কলামনার্ এপিথিলিয়ামে আচ্ছাদিত; এই সকল এপিথিলিয়ামের সিলিয়া আছে; তদ্বারা ওভিউল্ ওভারি হইতে জরায়ু অভিমুখে সকালিত হয়।

### জরায়ু।

এই বস্তু পেলভিক্ গঙ্ঘরে, রেট্রামের সম্মুখে, মূত্রাশয়ের পশ্চাতে সেলুলার টিস্যু দ্বারা বেষ্টিত হইয়া অবস্থিত করে। বালিকাবয়স্ক ইহা ছোট থাকে এবং যত দিন পর্য্যন্ত স্ত্রীলোকের ঋতু হয়, তত দিন বড় থাকিয়া বৃদ্ধ বয়সে পুনরায় শুষ্ক হইতে আরম্ভ হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় ইহা ২½ ইঞ্চি লম্বা, প্রায় ১ ইঞ্চি পুরু এবং ফ্যালোপিয়ান্ নালীর প্রবেশ স্থানে ১½ ইঞ্চি প্রশস্ত। ঋতুকালে রক্তাধিক্য বশতঃ ইহার আকার কিছু বড় হয়।

বর্ণনার সুবিধার জন্য জরায়ুকে তিনভাগে বিভক্ত করা যায়,—উপরের ভাগকে ফাণ্ডাস্, নীচের ভাগকে সাব্‌জিক্ট্ এবং মধ্য ভাগকে বডি বলে।

পেরিটোনিয়াম, পৈশিক এবং শ্লেষ্মিক এই তিনধাশি আবরণে জরায়ু, প্রতিষ্ঠ। কিন্তু ইহাদের মধ্যে পৈশিক আবরণ সর্কাপেক্ষা মোটা। অনেকে পৈশিক আবরণকে তিনস্তরে বিভক্ত করেন; সর্ব বাহিরে একস্তর; তৎপরে মধ্যস্তর; এইস্তরে পৈশিক স্তর লম্বালম্বিভাবে অবস্থিত থাকিয়া একস্থানে ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে, অত্র স্থানে আবার উপরে উঠিয়াছে এবং বড় বড় শিরার চারি দিকে ঘুরিয়া ফিরিয়া বেষ্টন করিয়া আছে; এবং সর্কাভ্যন্তরে বৃত্তাকারে অবস্থিত পৈশিক কোর্ট। পৈশিক আবরণের এই প্রকার গঠন-প্রণালী গর্ভবীর জরায়ুতে উত্তমরূপে লক্ষিত হয়। পেশী তন্তুর এই প্রকার অবস্থান হেতু প্রসবের পর, জরায়ু সঙ্কুচিত হইলে, শিরাগণের উপর চাপ পড়ে বলিয়া রক্তস্রাবের আশঙ্কা থাকে না।

শ্লেষ্মিক কোর্টে বহুসংখ্যক গ্রন্থি স্থাপিত আছে। শ্লেষ্মিক আবরণ মুক্ত দিকে (অর্থাৎ জরায়ুর দিকে) স্কিরইডাল্ এপিথিলিয়াম দ্বারা আচ্ছাদিত। সার্ভাইক্যাল্ অংশের শ্লেষ্মিক ঝিল্লী অন্য অংশের শ্লেষ্মিক ঝিল্লী অপেক্ষা কিছু মোটা।

ইন্টার্গ্যাং ইলিয়াক্ ও ওভারিয়ান্ ধমনী হইতে ছোট ছোট শাখা ধমনী বাহির হইয়া জরায়ু মধ্যে বহুসংখ্যক শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়াছে; জরায়ুর আবরণকীয় রক্ত এই সকল ধমনী হইতে আইসে।

### ঋতু ।

গ্র্যাফিয়ান্ তেসিকুল্ পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলে ওভারির উপরি ভাগে আইসে; পরে ইহার আবরণ ভেদ করিয়া (ওভিউল্) ডিম্ব নির্গত হয়। সেই সময়ে ওভারি, জরায়ু, ক্যাপোপিয়ান্ নালী প্রভৃতি বস্তু অধিক পরিমাণে রক্তাগম হয়; ঋতুসত্তী হইলে স্ত্রীপদের সমস্ত শরীরে কেমন এক প্রকার অস্থবোধ হয়; ক্ষুধা ভাল হয় না; স্তন্যর কিছু ক্ষীণ ও অন্ন বেঘনায়ুক্ত হয়; তৎপরে গর্ভাশয়ের শ্লেষ্মিক ঝিল্লী হইতে রক্ত নিঃসরণ আরম্ভ হয়। জরায়ু-গাত্র-নিঃসৃত রক্ত ঘোনিটার দিয়া বাহিরে আইসে; সাধারণতঃ ইহাকেই ব্রজো-নিঃসরণ কহে। ডিম্ব নির্গমন ঋতুর পূর্বে হয় কি পরে হয়, তাহার এখনও স্থিরতা নাই।

ডাক্তার উইলিয়ামের মতে প্রত্যেকবার ঋতুর সময় জরায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লী, ভ্রূণবাহক গ্রন্থি সকল ও এপিথিলিয়াম এই সকলের ফ্যাটি ডিভেনশন হ্রাস পায়। ইহারা ফ্যাট কোষে পরিণত হয়; পরে ঋতু শোষণের সহিত বাহির হইয়া যায়; পুনরায় তাহাদের স্থানে নূতন শৈল্পিক ঝিল্লী নির্মিত হয়। অল্প পরীয়ে প্রতিঋতুতে ২—৩ আউন্স রক্ত বাহির হইয়া থাকে। এই রক্ত যোনির ভিতর দিয়া আসিবার সময় যোনি-গাত্র-নিঃসৃত রক্ত রসের সহিত মিশ্রিত হয় বলিয়া, ইহাতে ভালরূপ (clot) চাপ বাঁধে না।

ঋতুপ্রধান দেশে ১৩—১৫ বৎসরের মধ্যে এবং গ্রীষ্মপ্রধান দেশে ৩৫—৪০ বৎসরের মধ্যে জরায়ুর ঋতু বন্ধ হইয়া যায়। গর্ভসংকার হইলে ঋতু বন্ধ থাকে।

### কর্পাস্ লিউটিয়াম্ ।

ডিম্ব নির্গত হইবামাত্র গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলের অভ্যন্তর রক্তে পরিপূর্ণ হয়; ক্রমে সেই রক্তের এবং সেই স্থানের পরিবর্তন লক্ষিত হয়; অল্পে অল্পে সেই স্থানটি পীতবর্ণ হয়। এই পীতবর্ণ চিহ্নকে কর্পাস লিউটিয়াম্ বলে। ডিম্ব নির্গমনের অল্প দিনের মধ্যে কর্পাস্ লিউটিয়াম্ অল্প হইয়া যায়। কিন্তু যে ঋতুতে গর্ভসংকার হয়, সে ঋতুর কর্পাস্ লিউটিয়াম্ অপেক্ষাকৃত বড় ও গাঢ় পীতবর্ণ এবং অধিকদিন স্থায়ী।

### গর্ভাধান ।

পুরুষের শুক্রকীটের সহিত স্ত্রী ডিম্বের বিশেষরূপ মিলনের নাম গর্ভাধান। গর্ভ সংকারের জন্য জরায়ুতে প্রবেশ করিয়া শুক্রকীট সজীর ও সতেজ থাকা আবশ্যক। নিউপোর্ট বলেন যে, একটি ডিম্ব অঙ্কুরিত (Impregnated) হইতে অনেকগুলি শুক্রকীটের প্রয়োজন হয়। স্ত্রীপুরুষের সঙ্গ হইলেই যে ডিম্ব অঙ্কুরিত হইবে, এমন কথা নহে; তবে শুক্রকীট যোনি হইতে আরম্ভ করিয়া ওভারি পর্যন্ত সমস্ত স্থানেই যে ভ্রমণ করিতে পারে, তাহার আমরা অনেক দৃষ্টান্ত দেখিতে পাই। অনেক সময় দেখিতে পাওয়া যায় যে (ওভারি) ডিম্ব ক্যালোপিয়াম্ নালীতে ঝিকঝিক ঝিকঝিক হইয়া বিকসিত হইয়া থাকে। সম্ভবতঃ অধিকাংশ

স্থলে, ডিম্ব বধন ক্যালোপিয়ান্ নালীর মধ্যে আসিতে থাকে, তখন সেই খানেই শুক্রকীটের দ্বারা ডিম্ব অঙ্কুরিত হয়। অঙ্কুরিত না হইলে ডিম্ব মরিয়া যায় এবং জরায়ু দিয়া বহির্গত হইয়া পড়ে। অঙ্কুরিত হইবার পরেই নীচে আসিতে আসিতে জরায়ুর মধ্যস্থলে রহিয়া যায় ; ইহার কারণ বোধ হয়, গর্ভসন্ধারে জরায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লী অধিকতর ক্ষীণ হয় বলিয়া ডিম্ব নিম্নে আসিবার কালে বাধা পায়। কত দিনে যে, ডিম্ব ক্যালোপিয়ান্ নালী হইতে গর্ভাশয়ে আইসে, তাহা নিশ্চয় বলা যায় না। অনেকেরই বলেন যে অঙ্কুরিত হওয়ার পর, ক্যালোপিয়ান্ নালী হইতে জরায়ুতে আসিতে মানবীয় ডিম্বের দশ বার দিন লাগে।

### ডিম্বের বিকাশ ।

ক্যালোপিয়ান্ নালী দিয়া নামিবার সময় ডিম্বের চতুর্দিকে, ডিম্বাস্ প্রলি-  
জেরামের অনেক কোষ সংলগ্ন হইয়া থাকে ; ক্রমে এই সকল কোষ অদৃশ্য হইয়া যায়, তখন কেবল জোনা পেলিউসিডা ডিম্বকে বেষ্টিত করিয়া থাকে। তৎপরে জার্মিডাল্ ডেসিকুল্ অদৃশ্য হইয়া যায় এবং ডিম্বের বিভাগ আরম্ভ হয়।

সর্ব প্রথমে ডিম্বের গাত্রে একটি দাগ হয় ; সেই দাগে ডিম্ব দুই ভাগে বিভক্ত হয় ; উপরের ভাগকে এপিব্যাষ্টিক্ ফিয়ার এবং নীচের ভাগকে হাইপোব্যাষ্টিক্ ফিয়ার কহে। এই উভয় অংশের প্রত্যেকটি ২৪।৮।১৬।৩২ প্রভৃতি অংশে বিভক্ত হওয়াতে, ডিম্ব কতকগুলি কোষ সমষ্টিতে পরিপূর্ণ হয়। হাইপোব্যাষ্টিক্ অংশে যেখানে রেণুর মত এবং এপিব্যাষ্টিক্ অংশের মধ্য-স্থলে অবস্থিতি করে। এপিব্যাষ্টিক্ অংশের কোষ সমূহ মিলিত হইয়া একখানি পর্দা প্রস্তুত হয় ; সেই পর্দার মধ্যে একপ্রকার তরল বস্তু উৎপন্ন হইয়া, পর্দাটিকে ক্রমে ঠেলিয়া জোনা পেলিউসিডার গাত্রে সংলগ্ন করে, তখন ইহাকে ব্যাটোডার্মিক্ পর্দা কহে ; ইহা হইতেই জরায়ুর উৎপত্তি হয়। উক্ত পর্দা ও পর্দামধ্যস্থ সমস্ত বস্তুকে জার্মিডাল্ ডেসিকুল্ বলে। এই অবস্থায় পরিণত হইবার অল্প পূর্বেই ডিম্ব আসিয়া গর্ভাশয়ে উপস্থিত হয়।

ব্যাট্টোডার্মিক পর্দা নির্মিত হওয়ার কিছু পরে, এপিব্যাট্ট্‌ এবং হাইপো-ব্যাট্টের মধ্যে আর একটি পর্দা দেখা দেয়; তাহাকে মিসোব্যাট্ট্‌ বলে। এই তিনটি পর্দা হইতে জ্ঞেব ভিন্ন ভিন্ন অংশের সঞ্চার হইয়া থাকে। এপিব্যাট্ট্‌ হইতে চক্ষু, স্নায়ুগুণী এবং সিরাস্‌ স্নায়ু; হাইপো-ব্যাট্ট্‌ হইতে শৈল্পিক স্নায়ু, স্নায়ুহানালী, অন্ত্র এবং পাকস্থলী ও মিসো ব্যাট্ট্‌ হইতে পেশী, অস্থি, হৃদয, ধমনী এবং শিরা সকল উৎপন্ন হয়।

এইরূপে ব্যাট্টোডার্মিক সেন্সেন্‌ বিভাগ হইবার পর, ইহার মধ্যস্থলে একটি রেখার দ্বারা চিহ্ন দৃষ্ট হয়; তাহাকে জ্ঞেব প্রাথমিক চিহ্ন বলা যাইতে পারে। ক্রমে এই রেখার উত্তর পার্শ্ব হইতে দুইটি ঈষৎ উন্নত শিরের মত দেখা দেয়। ইহাদ্বয়কে ল্যামিনা ডিস্যালিস্‌ বলে। ক্রমে এই দুইটি শির পশ্চাদিকে মিলিত হয় এবং তাহাদের অন্তর্কর্ত্তী স্থানে ভবিষ্যৎ জ্ঞেবের মেরুদণ্ড উৎপন্ন হয়। ঐ কপে শির দুইটি সম্মুখ দিকেও মিলিত হয়; তাহাদের অন্তর্কর্ত্তী স্থলে এপিব্যাট্টের ক্রিয়দংশ অবস্থিতি করে; এই এপি-ব্যাট্ট্‌ হইতে জ্ঞেবের কুমকুম, প্লীহা, যকৃৎ প্রভৃতি উৎপন্ন হয়। শীঘ্রই এই স্ফাক্তি জগকে কুজাক্তি হইতে দেখা যায়; এই কুজ্‌ দিক বাহিরের দিকে থাকে। এই সময় জ্ঞেবের শেষ দিক কিছু মোটা থাকে এবং এই মোটা অংশে ভবিষ্যতে জ্ঞেবের মস্তক হয়, মস্তকের বিপরীত ভাগকে লাম্বুলস্থান কহে।

এইরূপে জ্ঞেবের নির্মাণ হইবামাত্র উহার পূর্বোক্ত দুই অংশ হইতে, দুইটি শূন্যগর্ভ অংশ বাহির হইয়া জ্ঞেবের পশ্চাদিকে পবম্পর মিলিত হয় এবং জ্ঞেবকে পশ্চাতেই বেষ্টন করিয়া রাখে। সম্মুখ দিকেও ঐ দুই অংশ অগ্রসর হইয়া অবশেষে জ্ঞেবের নাতীয়জ্জুকে বেষ্টন করিয়া নাতীর চর্ম্মের সহিত মিলিত হইয়া যায়। এই প্রকারে এমনিয়ন্‌ উৎপন্ন হয়।

শীঘ্রই এমনিয়নের অভ্যন্তর প্রদেশ এক প্রকার তরল পদার্থে পরিপূর্ণ হয় এবং তদ্বারা এমনিয়নের দুই স্তর পৃথক হইয়া যায়; এই তরল পদার্থের নাম লাইকার্‌ এমনিয়াই। ইহা এক প্রকার পক্ষবৃত্ত স্ত্রীভাভ সবুজ বর্ণের তরল পদার্থ। এই তরল পদার্থ স্নায়ু-রস-যুক্ত এবং ইহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১০০২—১০০৮। ইহাতে অণুলাল, শর্করা, ল্যাক্টিক্‌-এসিড্‌, ক্রিয়েটিন্‌

ইউরিয়া এবং রক্তস্থ অন্যান্য লাবণিক পদার্থ পাওয়া যায়। ইহা জ্বরের অংশ হইতেই প্রস্তুত হয়। লাইকার এমনিয়াই জরায়ুকে সমভাবে পরি-পূর্ণ করিয়া রাখে বলিয়া মাতার উদর প্রাচীরে আঘাত লাগিলে, জ্বণ সে আঘাত হইতে রক্ষা পায়; এবং ইহারই অস্তিত্ব হেতু জ্বণ সঙ্কুলে জরায়ু-গহ্বরে নড়িতে চড়িতে সক্ষম হয় এবং ইহাই প্রসবের সময় জ্বণের বহি-র্গমন পথ বিস্তারিত করিয়া প্রসবিরীর প্রসবের অনেক সুবিধা করিয়া দেয়।

### এল্যান্টাইস্‌ ।

মানবজাতি অপেক্ষা পক্ষী সরীসৃপ প্রভৃতি ইতর জন্তুতে ইহা অধিক পরি-মাণে পুষ্ট ও স্থায়ী হয়। এল্যান্টাইস্‌ দ্বারা তাহাদের রক্তে বিস্তৃত বায়ু নীত হয়। অনেকে বলেন যে, অণ্ডের নিম্নভাগ হইতে ইহা একটি শাখার দ্বারা বহির্গত হইয়া পুষ্ট হইতে থাকে, তৎপরে দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া যায়। অপেক্ষাকৃত ছোট ভাগটি ভবিষ্যতে জ্বণের মূত্রাশয়ে পরিণত হয়; বড় ভাগটি ভিট্যলাইন্‌ ডাক্ট্‌ নামে উত্তরোত্তর বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে জ্বণের সর্ব-বহিঃস্থ কিরীর অর্থাৎ কোরিয়ণের গাত্রে ভিতর দিকে আসিয়া লগ্ন হয়। এখানে আসিলে ইহার মধ্যে দুইটি আন্ড্রলাইক্যাল্‌ থমনী এবং দুইটি আয়ু-বিলাইক্যাল্‌ শিরা উৎপন্ন হয়। ইহার মধ্যে একটি শিরা শেষে লোপ পাইয়া থাকে; অবশিষ্ট শিরা, দুইটি থমনী, ভিট্যলাইন্‌ ডাক্ট্‌ ও এল্যান্টাইস্‌ লইয়া নাতীরজ্জু নির্মিত হয়। জ্বণের প্রথমাবস্থায় পুরীষ মূত্রাদি ত্যজ্য পদার্থ গ্রহণ করাই ইহার প্রধান কার্য। এল্যান্টাইসের ভিতর যে তরল পদার্থ থাকে, তাহাতে ইউরেট্‌ অব্‌ এমোনিয়া, সোডা, ইউরিয়া, এল্যান্টাইন, ড্রাক-শর্করা প্রভৃতি পাওয়া যায়।

### ডেসিডিওয়া।

অঙ্কুরিত ও ভাস জরায়ু-গহ্বরে অবস্থিত হইলে জরায়ুস্থ স্থানীয় শৈথিল্য কিম্বা পরিপুষ্ট হইতে আরম্ভ হয়; অবশেষে তাহা ডিম্বের চতুর্দিকে বেষ্টন করে। সেই সঙ্গে জরায়ুর অন্যান্য স্থানের শৈথিল্য কিম্বাও বর্ধিত হইতে থাকে। যে অংশ ডিম্বকে বেষ্টন করিয়া থাকে, তাহাকে ডেসিডিওয়া রিক্লেজা এবং অন্য অংশকে ডেসিডিওয়া তেরা কহে; প্রথম প্রথম এই উভয়ের



খ, জরায়ু; ম, ডেসিডিওয়া ভেরা; ব, ডেসিডিওয়া রিফ্লেক্সা; জ, কোরিয়ন; ঝ, এমনিয়ন; ছ, এলাণ্টাইন্স; ট, ভিটেলাইন্স ডাক্ট এবং স্ট্রাক্ট; চ, জরায়ুর দিকস্থ পরিষ্রব; গ, জরায়ুর দিকস্থ পরিষ্রব; ত, অফ্যালো-মেসেন্টেরিক ডাক্ট; ন, চিহ্নিত স্থানে স্বকের সহিত এমনিয়ন মিলিত হয়; দ, এমনিয়নের অভ্যন্তর (Cavity of the amnion) প, ফ্যালোপিয়ান টিউব।

মধ্যস্থল শূন্য থাকে ; কিন্তু চারি মাসের মধ্যে সমস্ত অরাম্ভগ্ৰহণ জগ্ন এবং ডেসিডিওয়া রিক্লেস্কাতে পরিপূর্ণ হইয়া যায় অর্থাৎ ভেরা এবং রিক্লেস্কা উভয়ে সম্মিলিত হয়। ডিম্ব এক স্থানে কেবল ডেসিডিওয়া ভেরাকে স্পর্শ করিয়া থাকে, অন্য অন্য স্থানে ভেরা এবং ডিম্বের মধ্যে রিক্লেস্কা অবস্থিতি করে। যে স্থানে ডিম্ব ভেরাকে স্পর্শ করিয়া থাকে, সেই স্থানকে ডেসিডিওয়া সেরোটিনা বলে। ভবিষ্যতে সেই স্থানেই পরিষ্রব (Placenta) জন্মায়।

### কোরিয়ণ্ ঝিল্লী ।

যখন ডিম্ব ফ্যালোপিয়ান্ নালীর ভিতর দিয়া আইসে, তখন ইহার উপর একটি অণ্ডালালব আচ্ছাদন থাকে ; এই আচ্ছাদন ও জোনা পেলিউসিডা এই উভয়ের সহযোগে প্রাথমিক কোরিয়ণ্ নামক ঝিল্লী উৎপন্ন হয় ; যান-বীতে ইহা দৃষ্ট হয় না।

পর্ভসঞ্চারের দশ দিন পরে ব্র্যাণ্টোডার্মিক্ ঝিল্লী উৎপন্ন হয় ; প্রকৃত কোরিয়ণ্ এই ঝিল্লী হইতে জন্মে। পূর্বে যে এপির্যাষ্ট্ স্তরের বিষয় বর্ণিত হইয়াছে, সেই স্তর হইতেই কোরিয়ণ্ উৎপন্ন হয়। এই কোরিয়ণের গাত্রে কডকগুলি কেশর (villi) দেখিতে পাওয়া যায় ; কেশরগুলি ফাঁপা এবং তাহারা কোরিয়ণের গাত্রে উন্নত হইয়া লম্বভাবে অবস্থান করে। প্রথমে এই কেশরগুলির মধ্যে রক্ত সঞ্চার হয় না ; কিন্তু যখন এল্যাণ্টাইস্ আসিয়া কোরিয়ণের সহিত মিলিত হয়, তখন প্রত্যেক কেশরের মধ্যে একটি ধমনী ও একটি শিরা প্রবেশ করে ; এই ধমনী হইতে শাখা প্রশাখা বাহির হইয়া কেশরের শাখা প্রশাখায় প্রবেশ করে ; এই সকল কেশরের শাখা প্রশাখা পর্ভের প্রথমাবস্থার জ্রণের চতুর্দিকে দেখিতে পাওয়া যায় ; যত পর্ভকাল অগ্রসর হয়, ততই ডেসিডিওয়া রিক্লেস্কার সহিত সংযুক্ত কেশরগুলি শুষ্ক হইয়া যায় ; কেবল ডেসিডিওয়া সেরোটিনার সহিত সংযুক্ত কেশরগুলি বর্ধিত হইতে থাকে ও অবশেষে পরিষ্রবরূপে পরিণত হয়।

### পরিষ্রব ।

(PLACENTA.)

পরিষ্রবের গঠনপ্রণালী অত্যন্ত জটিল। সমস্ত পরিষ্রব মাতৃ-অংশ ও জগ্ন-

অংশ এই দুই অংশে বর্ণিত হইয়া থাকে । প্রাণাশয় করিয়া দেখিলে বোধ হইবে যে মাতৃ-অংশই ইহার প্রধান অংশ । এই অংশ কতকগুলি খাত দ্বারা বিভক্ত ; সেই সকল খাতের ভিতর ধমনী ও শিরাবাহী কোরিয়ণের কেশর সকল প্রবেশ করিয়াছে । এই সকল খাত একখানি সূক্ষ্ম ঝিল্লী দ্বারা পরস্পর সংযুক্ত ; আবার এই ঝিল্লী পরিস্রবের মাতৃদিক্কেও আবৃত করিয়া রাখিয়াছে । অত্যন্ত পরিপুষ্ট কোরিয়ণের ভিলাই এবং তৎপাশ্বে রক্তবহা নাড়া লইয়া পরিস্রবের জগ-অংশ গঠিত হইয়াছে । উহার সূক্ষ্ম গঠন সম্বন্ধে অনেক মতভেদ আছে ।

### নাভীরজ্জ্ব ।

নাভীরজ্জ্ব দ্বারাই জগ মাতৃ অঙ্গে সংশ্লিষ্ট থাকে । ইহা প্রায় ২০ ইঞ্চ লম্বা হয় । দুইটি আম্‌বিলাইক্যাল ধমনী, একটি আম্‌বিলাইক্যাল শিরা এবং এল্যাণ্টাইসের অবশিষ্ট অংশ, এমনিয়ন্ দ্বারা আচ্ছাদিত হইয়া নাভীরজ্জ্ব গঠিত হয় । জগ হইতে পরিস্রবাভিমুখে ইহা প্রায়ই দক্ষিণ হইতে বাম দিকে পাক দেওয়া থাকে ।

জগের হাইপোগ্যাস্ট্রিক ধমনীদ্বয় নাভীরজ্জ্বতে গিয়া আম্‌বিলাইক্যাল ধমনী হয় ।

পরিস্রব হইতে বিভক্ত রক্ত আম্‌বিলাইক্যাল শিরা দিয়া জগের শরীরে প্রবেশ করে ।

অতএব দেখা যাইতেছে যে, এই সকল শিরা ও ধমনী সাহায্যে জগের শরীরে বিভক্ত রক্ত প্রদান করাই পরিস্রবের উদ্দেশ্য ।

### জগদেহে রক্তসঞ্চালন ।

#### (Fœtal Circulation.)

পরিস্রব হইতে বিভক্ত রক্ত (মাতার শিরা-রক্ত) পূর্বোক্ত একটি আম্‌বিলাইক্যাল শিরা দ্বারা নাভীস্থল ভেদ করিয়া জগের শরীরে প্রবেশ করে ; তৎপরে স্বকৃতে গিয়া তথায় তিন অংশে বিভক্ত হয় ; এক অংশ ডাক্টাস ভেনোসাস দিয়া একবারে নিম্নদেশস্থ মহাশিরার ( Inferior Vena Cava ) পড়ে, অন্য

তাই অংশ বহু হইতে হেপ্যাটিক শিরা দিয়া ঐ বৃহচ্ছিরার আসিয়া মিলিত হয়। এই বৃহচ্ছিরায় রক্ত দক্ষিণ অরিক্রে প্রবেশ করে, এবং তথা হইতে দক্ষিণ ভেন্ট্রিক্লে না গিয়া, ইউষ্টেচিয়ান ভ্যাল্ভের সাহায্যে, ফোরামেন ওভেলি নামক ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম অরিক্রে আসিয়া উপনীত হয়। তথা হইতে বাম ভেন্ট্রিক্লে এবং পরে মস্তক ও হস্তপদাদিতে চালিত হয়। মস্তক হইতে প্রত্যাবৃত্ত রক্ত জুগুলার শিরা এবং উপরিস্থ বৃহচ্ছিরা দিয়া দক্ষিণ অরিক্রে ও তথা হইতে দক্ষিণ ভেন্ট্রিক্লে আসিয়া পড়ে। দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুল সঙ্কুচিত হইলে ভেন্ট্রিকুলস্থ রক্ত পাল্মোনারি ধমনীতে চালিত হয়। কিন্তু ফুসফুসের কার্য আবশ্যক না হওয়াতে সেই বক্ত পাল্মোনারি ধমনী হইতে ডাক্টাস আর্টারিওসাস দিয়া, এওর্টার যে স্থান হইতে বাম সাব-ক্লেভিয়ান ধমনী উঠিতেছে, সেই স্থানে গিয়া পতিত হয় এবং এখানে পূর্বে যে পরিকার রক্ত আসিয়াছে, তাহার সহিত মিলিত হয়; এই মিলিত রক্ত দ্বারা দেহের নিম্নভাগের অধিকাংশ পোষিত হয়। এইরূপে সেই রক্ত শোধিত হইবার জন্য, নিম্নগামী এওর্টা, ইলিয়াক্, হাইপোগ্যাস্ট্রিক্ (আম বিলাইক্যাল) ধমনী দিয়া পুনর্বার পরিশ্রবে প্রেরিত হয়।

সন্তান ভূমিষ্ঠ হইবামাত্র শ্বাস প্রশ্বাস ও ফুসফুসের কার্য আরম্ভ হয়। তখন পাল্মোনারি ধমনী দিয়া ফুসফুসে রক্ত প্রবেশ করে, ডাক্টাস আর্টারিও-সাসের কার্যের আবশ্যকতা থাকে না বলিয়া ইহা ক্রমে শুষ্ক ও বন্ধ হইয়া যায়; আম্বিলাইক্যাল শিরা ও ধমনী দিয়া আর রক্ত প্রবাহিত হয় না; ডাক্টাস ভেনোসাস শুকাইয়া যায়; উপরে ও নীচের বৃহচ্ছিরার রক্ত আসিয়া দক্ষিণ অরিক্রে পরস্পর মিশ্রিত হয়, ইউষ্টেচিয়ান ভ্যাল্ভের আর কার্য করিবার আবশ্যক হয় না; এবং ফোরামেন ওভেলি নামক ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায়।

## জীবনের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা ।

শৈশবাবস্থা ।

(INFANCY.)

জন্মের পর হইতে অস্থায়ী অর্থাৎ দুই বৎসর নির্গমন পর্য্যন্ত এই অবস্থা । এই কালে স্নীহা, লিম্ফ্যাটিক গ্রন্থি, থাইরইড, থাইমাস্ প্রভৃতি রক্ত প্রস্তুতকারী বস্তু সকল অত্যন্ত কার্য্যপটু থাকে ; নিদ্রা এবং আগরণের কাল সমান হয় ; মানসিক বৃত্তি সকল অল্পে অল্পে বিকাশ পাইতে থাকে ; মল অল্প পাতলা ও পীতবর্ণ হয় ; অন্ত্রাশ্ম অবস্থার সহিত তুলনা করিলে এই অবস্থার আহারের পরিমাণ অত্যন্ত অধিক বলিয়া বোধ হয় ।

বাল্যাবস্থা ।

(CHILDHOOD.)

অস্থায়ী দন্তের নির্গমন সময় হইতে স্থায়ী দন্তের নির্গমন সময় পর্য্যন্ত এই অবস্থা ; এই সময়ে হৃৎপিণ্ডের গতি অপেক্ষাকৃত কিছু কম হইয়া প্রায় ১০৮ বার হয় ; নিঃশ্বাস প্রশ্বাস প্রায় মিনিটে ২৬ বার হয় ; দ্বিতীয় বৎসরে শিশু বেড়াইতে ও কথা কহিতে শিখে ।

কৈশোরাবস্থা ।

(YOUTH.)

সপ্তম বর্ষ হইতে পঞ্চদশ বর্ষ পর্য্যন্ত এই অবস্থা । এই সময়ে অস্থায়ী দন্ত সকল পতিত হয় ; থাইমাস্ গ্রন্থি অন্তর্ধান হয় ; অস্থি সকল দৃঢ় ও শক্ত হইতে থাকে ; ন্যূন শক্তি অত্যন্ত তীক্ষ্ণ হয় ; হৃৎপিণ্ডের গতি আরও কম হইয়া মিনিটে প্রায় ৮২ বার হয় ; শরীরে বসার ভাগ অপেক্ষাকৃত কম হইতে দেখা যায় । এই অবস্থার শেষভাগে স্বরের পরিবর্তন ঘটে এবং স্ত্রীলোক-কিংকৎসী হইতে দেখা যায় ।

যৌবনাবস্থা ।

(ADULT AGE.)

এই অবস্থার প্রথম ভাগে শরীরের অনেক অংশ বর্ধিত হইতে থাকে ;

কিন্তু প্রায় ২০ বৎসরের সময়, (জীলোকের আরও কিছু পূর্বে) এই বর্দ্ধিত হওন বন্ধ হইয়া যায়; জ্ঞান ও বুদ্ধি অত্যন্ত প্রবর থাকে, কিন্তু বিবেচনাশক্তি প্রথম প্রথম তত বেশী থাকে না ।

বৃদ্ধাবস্থা ।

(OLD AGE.)

প্রায় ৫৫ বৎসরের পর হইতে এই বৃদ্ধ বা শেবাবস্থা । এই অবস্থায় শরীর দুর্বল হয় । মাংস লোল, দন্ত শিথিল, কেশ শুভ্র, রতিশক্তি অল্প বা একবারে নষ্ট হইয়া যায় । ছৎপিণ্ডের গতি এবং নিঃস্রাস প্রস্রাস কম হইতে থাকে ; ধমনী ও উপাধি সকলকে অনেক সময়ই আন্তঃভাবাপন্ন হইতে দেখা যায় । মাংস পেশীর কার্য্য শিথিল হয় ; পরিপাক শক্তি হ্রাস পায়; চক্ষু আর নিকটের বস্তু ভাল দেখিতে পায় না । কিন্তু মানসিক বৃত্তি সকল অনেক দিন পর্য্যন্ত সবল থাকিতে দেখা যায় ।

মৃত্যু ।

(DEATH.)

সম্পূর্ণরূপে স্বাভাবিক মৃত্যু, ছৎপিণ্ডের কিম্বা হৃসহৃসের কার্য্য বন্ধ হইলে ঘটিয়া থাকে । যে সকল স্নায়বীয় কেন্দ্র ছৎপিণ্ডের বা হৃসহৃসের কার্য্যের শাসনকর্তা, সেই সকল কেন্দ্র বৃদ্ধ বয়সে, বোধ হয়, উত্তমরূপে পরিপোষিত হইতে পায় না বলিয়া ছৎপিণ্ড বা হৃসহৃসের কার্য্য বন্ধ হইয়া যায়, সুতরাং মৃত্যু ঘটে । কিন্তু অধিকাংশ স্থলেই দেখিতে পাওয়া যায় যে, কোন না কোন প্রধান যন্ত্র পীড়াগ্রস্ত হইয়া অকর্ম্মণ্য হওয়াতে শারীরিক কার্য্য সকল সুন্দররূপে নিষ্পন্ন হয় না—এই জ্ঞাত মৃত্যু হয় । এই সকল দেখিয়াই পণ্ডিত বিকট শ্মির করিয়াছিলেন যে, মস্তিষ্ক, ছৎপিণ্ড বা হৃসহৃস এই তিনের কোন এক স্থান হইতেই মৃত্যু আরম্ভ হয় । কোন কোন সময়ে মৃত্যু অকস্মাৎ ও যন্ত্রণাশূন্য হয় ; কিন্তু অনেক স্থলেই, অধিক দিন ধরিয়া কষ্ট ভোগের পর মৃত্যু আসিয়া সকল কষ্টের ও সকল যন্ত্রণার অবসান করে ।

সম্পূর্ণ ।

# পরিশিষ্ট ।

## শরীরের রাসায়নিক সমাঙ্গ ।

### CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY.

শরীরের সমস্ত অংশই কেবল কতকগুলি যৌগিক পদার্থের সমষ্টিতে নির্মিত। এই সকল পদার্থের দুই বা ততোহধিক পরস্পর মিলিত হইয়া কতকগুলি উপধাতু নির্মিত পদার্থ (Inorganic compounds) এবং কতকগুলি (organic compounds) অর্গ্যানিক কম্পাউণ্ড্‌স্‌ নিৰ্মাণ করিয়াছে। ইহাদের মধ্যে কতকগুলি শরীর পোষণের নিমিত্ত শোষিত হইতেছে; অলি তিস্ত তিস্ত বিধান (tissue) ও যন্ত্রের অংশরূপে অবস্থিতি করিতেছে; আবার কতকগুলি ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া ত্যজ্য পদার্থ-রূপে শরীর হইতে নির্গত হইতেছে।

যে সকল যৌগিক উপাদানে শরীর গঠিত তাহাদের নাম যথা—কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সাল্ফার, ফস্ফোরাস, ক্লোরিন, কোবাল্ট, পোটাসিয়াম, সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ম্যাংগানিজ, লৌহ এবং সিলিকন।

শরীরস্থ উপধাতু নির্মিত পদার্থ সমূহের নাম—জল এবং মুক্ত (free) হাইড্রোক্লোরিক্-এসিড্; পোটাসিয়াম্ সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম্ প্রভৃতি ধাতুর কার্বনেট্ ক্লোরাইড, ফ্লোরাইড, সালফেট্, ফস্ফেট প্রভৃতি লাবণিক পদার্থ। শরীরে জলের ওজন সামান্যতঃ শতভাগে ৭৮.৫ ভাগ; কিন্তু এই পরিমাণ সকল যন্ত্রে ও সকল বিধানে সমান থাকে না। শরীরে যে সকল রাস্যদেখিতে পাওয়া যায় তাহাদের নাম, যথা—অক্সিজেন্, ওজেন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড্, মার্শ গ্যাস্, এমোনিয়া, এবং হাইড্রোজেন ডাইসাল্ফাইড্।

শরীরস্থ অর্গ্যানিক পদার্থ সমূহ—টহাদিগকে দুই ভাগে ভাগ করা হইতে পারে;—কতকগুলির মধ্যে নাইট্রোজেন্ আছে, অপরগুলি নাইট্রোজেনহীন।

যেগুলির মধ্যে নাইট্রোজেন আছে তাহাদের নাম;—প্রোটিন্ (এলবুমেন্, ফাইব্রিন্, কেসিন্, গ্লবিউলিন্ এবং পেপ্টোন); এলবুমিনইড্ (মিউসিন্, কণ্ডুল, ম্যুটিন্, কেরাটিন্, ইল্যাষ্টিন্); বিলিনারি এসিড্; সেরেরিন্, লেসিথিন্ প্রভৃতি।

নাইট্রোজেনহীন অর্গ্যানিক পদার্থ;—শর্করা জাতীয় (ড্রাক্সা-শর্করা, গ্লুকো-শর্করা, ইনোসিট, গ্লাইকোজেন্, সেলুলোজ্); ফ্যাট জাতীয় (স্টেরিন্, পামিটিন্, ওলিন্); অর্গ্যানিক এসিড (ফর্মিক্, বিউটিরিঙ্ক্, ক্যেপ্রিক্, ল্যাক্টিক্, মার্কোলাক্টিক্)।